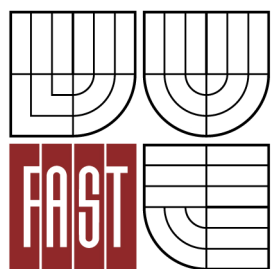




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

BRNO 2012



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Dvorník Pavel
<b>Název</b>	Objekt výzkumného centra v Brně - příprava realizace stavby
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2011
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	13. 1. 2012

V Brně dne 31. 3. 2011

  
.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT



## Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby prováděcí dokumentace nebo projektové dokumentace pro stavební povolení

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARIK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

## Zásady pro vypracování

Diplomová práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná diplomová práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Diplomová práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

## Předepsané přílohy

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP, kterou studentovi předá vedoucí práce.

Pokud student jako podklad pro svou práci bude využívat projekt konkrétní projekční kanceláře, musí DP obsahovat souhlas této projekční kanceláře se zapůjčením projektu pro studijní účely.

  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí diplomové práce

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

**Souhlas s použitím projektové dokumentace  
pro studijní účely**

**Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě**

**Univerzitní kampus Bohunice, pavilon CETOCOEN**

**a to výlučně pro studenta/studentku VUT v Brně, Fakulty stavební**

**Pavla Dvorníka,**

**narozeného 31.12. 1986,**

**bydlištěm Husova 1129, Valašské Meziříčí, 757 01**

**pro studijní účely pro akademický rok 2011/2012.**

**V Brně dne 7. března 2011**

  
**podpis oprávněné osoby**

  
**razítko**

**A PLUS a. s.**  
ČESKÁ 12,  
602 00 BRNO - CZ  
IČ: 26236419  
DIČ: CZ26236419  
ÚTVAR VÝSTAVBY UKB



**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Pavel Dvorník

Název diplomové práce: Objekt výzkumného centra v Brně - příprava realizace stavby

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Technologický předpis pro provádění pilot
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro piloty (podrobný popis operací prováděných kontrol)
12. Jiné zadání: Rozpočet pro hrubou stavbu, plán BOZP
13. Specializace z oblasti: Pozemních staveb – Detail ukotvení ocelového sloupu na železobetonovou patku, detail zavěšení obvodového pláště

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31. 3. 2011

Vedoucí práce: 

**Abstrakt**

V diplomové práci jsou vypracovány vybrané části stavebně - technologického projektu kampusu Masarykovy university v Brně, pavilonu A29. Tento objekt bude sloužit jako výzkumné centrum. Stavba obsahuje 11 stavebních objektů, z nichž hlavní stavební objekt je řešen podrobněji. V rámci této práce je vypracována technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, časový postup výstavby, návrh realizace hlavních technologických etap výstavby, včetně návrhu hlavních stavebních strojů. Součástí závěrečné práce je rovněž projekt zařízení staveniště, technologický předpis pro provedení pilotáže, kontrolní a zkušební plán, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, rozpočet pro hrubou stavbu a specializace z oblasti pozemních staveb.

**Klíčová slova**

Ocelová konstrukce, montáž obvodového pláště, piloty, založení na pilotách, stavebně-technologická příprava stavby

**Abstract**

The purpose of the bachelor thesis is to develop selected parts of technologically-building project of the Masaryk university's campus in Brno, Hall A29. The building will be used as a research establishment. It has eleven building sites and the main one is tackled in detail. The bachelor thesis includes a technical report about the technologically-building project, the time schedule, suggestion of the realization of the main stages of its construction, including recommendation of the major building machines. The bachelor thesis also includes the project of site equipment, technological regulations for carrying out the pilotage, the check and test plan, the plan of safety and health protection during work, the budget of fabric and specialization in the field of building construction.

**Keywords**

Steel construction, installation of external cladding, piles, foundation piles on, construction and technological preparation of building process

### **Bibliografická citace VŠKP**

DVORNÍK, P. *Objekt výzkumného centra v Brně - příprava realizace stavby : diplomová práce.* Brno, 2011. 166 s. , 61 s. příl. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 25.12.2011



.....  
podpis autora

Na tomto místě bych velice rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Vítu Motyčkovi, CSc., za jeho cenné rady, podnětné připomínky a trpělivý a vstřícný přístup, se kterým přistupoval k vedení mé práce.

## **Obsah:**

A.1 Podklady (zapůjčená projektová dokumentace Centrum pro studium toxických látek, A PLUS a.s. , viz. seznam použitých zdrojů, není součástí diplomové práce, k nahlédnutí u státní závěrečné zkoušky)

B.1	Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.....	str. 11-42
B.2	Studie realizace hlavních technologických etap.....	str. 43-69
B.3	Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.....	str. 70-92
B.4	Technologický předpis pro piloty.....	str. 93-117
B.5	Kontrolní a zkušební plán kvality pro piloty.....	str. 118-123
B.6	Plán bezpečnosti a ochrany zdraví.....	str. 124-157
B.7	Časový plán.....	str. 158-159

C.1 Přílohy



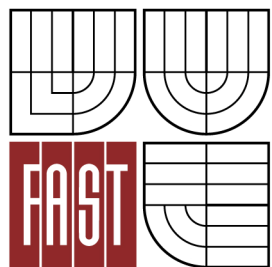
## **Úvod**

Tato práce se zabývá vybranými částmi stavebně technologického projektu, objektu kampusu Masarykovy univerzity, který bude sloužit jako centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii. Okrajově jsou řešeny i další objekty, které jsou spjaté s výstavbou tohoto objektu. Podrobnější výpis realizovaných objektů, jejich konstrukční popis, popis objektů staveniště, spotřeba vody a elektřiny na staveništi apod. je zpracována v technické zprávě.

Součástí diplomové práce je výkres zařízení staveniště, který představuje náčrt vytvoření „ideálního“ sociálního a technologického zázemí pro danou etapu a také technická zpráva zařízení staveniště. S ohledem na polohu stavby byli vybráni nejbližší dodavatelé a dle jejich vozového parku navržena strojní sestava. Příloha časový plán se zaměřuje na návaznost dílčích prací na staveništi a na celkovou dobu výstavby. Byl rovněž zpracován postup provádění prací, který je zahrnut v rámcové části studie realizace hlavních technologických etap. Podrobněji byl zpracován technologický předpis pro provádění pilotáže. Na základě vypracovaného položkového rozpočtu byla stanovena celková cena za dílo. Tento rozpočet byl vytvořen v programu Build power společnosti RTS a.s. a ceny za materiál byly kontrolovány dle ceníků výrobců. Položky, které nebyly v rozpočtovém softwaru nalezeny (označeny jako R-položky), byly vytvořeny na základě cenových nabídek výrobců. Pro zajištění kvalitativních požadavků na stavební dílo je zpracován kontrolní a zkušební plán, který byl zpracován tak, aby byly dodrženy ČSN. Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a další požadavky na bezpečnost jsou shrnuty v části bezpečnost a ochrana zdraví.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

**BRNO 2012**

## **OBSAH:**

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ.....</b>	<b>14</b>
<b>3. ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY.....</b>	<b>15</b>
<b>4. CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ.....</b>	<b>15</b>
SO 01    Novostavba výzkumného centra.....	15
SO 02    Přípojka jednotné kanalizace objektu.....	16
SO 03    Přípojka kanalizace pro parkoviště.....	17
SO 04    Přípojka pitné vody.....	17
SO 05    Přípojka požární vody.....	17
SO 06    Přípojka plynu.....	17
SO 07    Přípojka nízkého napětí.....	18
SO 08    Zpevněné plochy z betonové dlažby.....	18
SO 09    Zpevněné živičné plochy.....	18
SO 10    Retenční nádrže.....	18
SO 11    Horkovod.....	19
<b>5. SITUACE STAVBY.....</b>	<b>19</b>
Popis staveniště.....	19
Napojení staveniště na dopravní systém.....	20
<b>6. ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP.....</b>	<b>21</b>
<b>7. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY.....</b>	<b>22</b>
Finanční plán.....	22
Časový plán.....	22
<b>8. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....</b>	<b>22</b>
Objekty zařízení staveniště.....	22
Likvidace zařízení staveniště.....	29
Výpočet spotřeby vody pro zařízení staveniště.....	29
Výpočet spotřeby elektrické energie pro zařízení staveniště.....	31
Náklady na zařízení staveniště.....	32
<b>9. HLAVNÍ STAVEBNÍ MECHANISMY.....</b>	<b>33</b>
Stroje pro zemní práce.....	33
Stroje pro spodní stavbu.....	35
Stroje pro hrubou vrchní stavbu.....	36
Stroje pro dokončovací práce.....	37
<b>10. BEZPEČNOSTNÍ, ENVIRONMENTÁLNÍ A KVALITATIVNÍ POŽADAVKY.....</b>	<b>37</b>
Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	37
Vliv stavby na životní prostředí, ekologie a nakládání s odpady.....	39
Kvalitativní požadavky.....	41

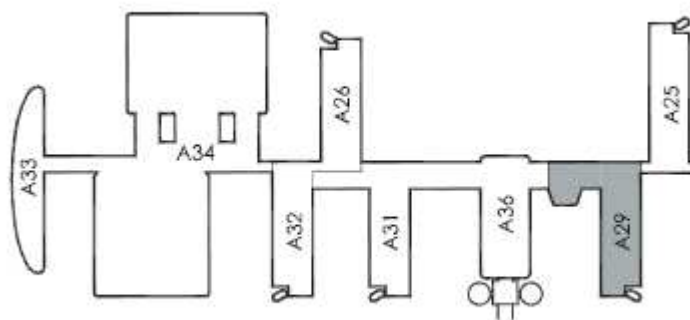
# 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí
Charakter stavby:	Novostavba
Místo stavby:	Univerzitní kampus Bohunice, k. ú. Brno – Bohunice, p. č. 1329/1
Stavebník:	Masarykova univerzita Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno
Projektant:	A Plus a. s. Česká 12, 602 00 Brno
Dodavatel:	Unistav a. s. IBC Příkop 6, 604 33 Brno
Doba výstavby:	18 měsíců
Cena stavby:	220 mil.



## 2. OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

Jedná se o objekt nacházející se v areálu univerzitního kampusu Masarykovy univerzity v Brně – Bohunicích na parcele číslo 1329/1. Objekt A29 bude sloužit jako výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii (RECETOX).



**Obr. 1 Situace budoucí podoby kampusu s vyznačeným objektem výzkumného centra**

Pavilon A29 bude mít 2 podzemní podlaží, z nichž 1PP navazuje na suterénní prostory spojující všechny pavilony a 4 nadzemní podlaží, je řešen jako trojtakt s centrální chodbou se schodištěm a atriem. V suterénu jsou umístěny technické místnosti, sociální zázemí, sklady a laboratoře. V nadzemních podlažích jsou umístěny výukové prostory, laboratoře, administrativní prostory a potřebné sociální zázemí. K objektu bude přivedena asfaltová komunikace.

Stavba bude založena na velkopřůměrových pilotách Ø 630, 900, 1220 mm. S ohledem na mírnou agresivitu spodní vody jsou piloty navrženy z betonu C 20/25. Nad pilotami se provede základová železobetonová deska tl. 300 mm. Základová deska je navržena z vodostavebního betonu jako vodotěsná.

Základní nosná konstrukce celého objektu je navržena jako kombinace železobetonové a ocelové konstrukce. Sloupy jsou v daném objektu v úrovni 2 PP, 1 PP uvažovány monolitické železobetonové průřezu kruhového. U napojení na koridor průřezu čtvercového. Stěny jsou v úrovni 2.PP a 1.PP navrženy monolitické železobetonové, jedná se o obvodové stěny na styku se zemí, které jsou navrženy z vodostavebního betonu jako vodotěsné. Od úrovně –0,250 tvoří nosnou konstrukci objektu ocelové sloupy kruhového průřezu. Ocelové sloupy jsou z důvodu požární ochrany vylity betonovou směsí. Na sloupy navazují vodorovné ocelové průvlaky v podélném směru, ztužení a zavětrování.

Stropní desky nad 2 NP, 1 PP jsou navrženy monolitické železobetonové. Desky jsou podporovány stěnami a sloupy kruhového a čtvercového průřezu. Stropní konstrukce ve všech nadzemních podlažích je tvořena podélnými nosnými ocelovými prvky (průvlaky) a vloženými ocelovými nosníky, na kterých je položen trapézový plech. Do spodních vln

trapézového plechu je vložena výztuž a následně je konstrukce zalita betonem s uložením svařované sítě v horním líci. Tloušťka železobetonové spřažené desky je 120mm.

Prosklené části fasády jsou navrženy jako sloupko-příčkové s rastrací danou architektonickým řešením s vloženými okny s pohledovou šířkou rastru fasádních sloupků a příček 50mm. Vnější obklad obvodového pláště je navržen provětrávaný montovaný z keramických resp. kovových kazet. Obvodové stěny jsou v 1 NP vyzděny z keramických tvárnic POROTHERM P+D 175 v tl. 175 mm. V 2 NP a 3 NP jsou stěny vyzděny keramickými tvárnicemi tl. 175 mm na M 5 jako hrázděné zdivo do ocelových sloupků, s výztužnými žebříky svařenými z betonářské oceli ve vodorovných spárách. Veškeré výplňové zdivo fasádních plášťů bude po celé výšce oboustranně opatřeno jednovrstvou vápenocementovou omítkou bez požadavku na rovinnost povrchu. Z vnější strany jsou tyto stěny opatřeny tepelnou izolací tl. 200mm a keramickým obkladem na vlastním nosném hliníkovém roštu.

Pozemek je mírně svažitý, oplocený a vede k němu příjezdová komunikace napojená z místní komunikace. Všechny přípojky budou napojeny nově z hlavních řadů.

### **3. ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY**

- SO 01 Novostavba výzkumného centra
- SO 02 Přípojka jednotné kanalizace objektu
- SO 03 Přípojka kanalizace pro parkoviště
- SO 04 Přípojka pitné vody
- SO 05 Přípojka požární vody
- SO 06 Přípojka plynu
- SO 07 Přípojka nízkého napětí
- SO 08 Zpevněné plochy z betonové dlažby
- SO 09 Zpevněné živičné plochy
- SO 10 Retenční nádrže
- SO 11 Horkovod

### **4. CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ**

#### **SO 01 NOVOSTAVBA VÝZKUMNÉHO CENTRA**

Využití: Novostavba výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii

Zastavěná plocha: 1330 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 22120 m<sup>3</sup>

Konstrukční popis:



- Základy: Velkopřůměrové piloty Ø 630, 900, 1220 mm z vodostavebního betonu C20/25. Nad pilotami se provede základová železobetonová deska tl. 300 mm. Základová deska je navržena z vodostavebního betonu jako vodotěsná.
- Svislé nosné konstrukce: Nosná konstrukce celého objektu je navržena jako kombinace železobetonové a ocelové konstrukce. Sloupy jsou v daném objektu v úrovni 2 PP, 1 PP monolitické železobetonové, průřezu kruhového a čtvercového. Stěny jsou v 2 PP a 1 PP monolitické železobetonové. Od úrovně -0,250 tvoří nosnou konstrukci ocelové sloupy kruhového průřezu vylity z důvodu požární ochrany betonovou směsí. Výtahová šachta je v 2.PP a 1.PP navržena železobetonová monolitická, od úrovně 1.NP je navržena jako hrázdné zdivo.
- Vodorovné nosné konstrukce: Stropní desky nad 2 NP, 1 PP jsou monolitické železobetonové. Stropní konstrukce ve všech nadzemních podlažích je tvořena podélnými nosnými ocelovými prvky (průvlaky) a vloženými ocelovými nosníky, na kterých je položen trapézový plech. Celý strop je zmonolitněn a při horním líci je uložena svařovaná síť. Tloušťka železobetonové spřažené desky je 120 mm.
- Schodiště: Hlavní schodiště v objektu je tvořeno ocelovými prvky opatřenými povrchovou úpravou, jednotlivé stupně schodiště jsou tvořeny ocelovým rastrem, který bude zalit betonem C16/20. Na stupně bude nanесena vyrovnávací vrstva a na ní nalepeno přírodní linoleum.  
  
Venkovní požární únikové schodiště je ocelové a je obsaženo v části 03 – Ocelové konstrukce.
- Obvodový plášť: Prosklené části jsou navrženy jako sloupko-příčkové s rastrací danou architektonickým řešením s vloženými okny s pohledovou šířkou rastru fasádních sloupků a příček 50mm. Vnější obklad obvodového pláště je navržen provětrávaný montovaný z keramických resp. kovových kazet. Obvodové stěny jsou v 1NP vyzděny z keramických tvárnic POROTHERM P+D 175 v tl. 175 mm. V 2 NP a 3 NP jsou stěny vyzděny keramickými tvárnicemi tl. 175 mm na M 5 jako hrázdné zdivo do ocelových sloupků, s výztužnými žebříky svařenými z betonářské oceli ve vodorovných spárách.
- Střešní konstrukce: Nosná konstrukce střechy viz. vodorovné nosné konstrukce. Tepelná izolace ploché střechy bude provedena ze spádového polystyrenu EPS 100 S Stabil.  
  
Na spádovou vrstvu se položí hydroizolační fólie, která bude kladena volně na separační geotextilii (300 g/m2), spoje budou svařeny v přesazích.

## SO 02 PŘÍPOJKA JEDNOTNÉ KANALIZACE OBJEKTU

Využití: Odvod splaškové a dešťové vody z objektu

Popis: V místě Univerzitního kampusu Bohunice se již nachází areálová stoka K-2, která byla již zhotovena v rámci výstavby pavilonů A34 a A33. Tato stoka je napojena na páteřní stoku

A-1 v severní komunikaci, která je navržena jako jednotná. Do této stoky bude svedena přípojka z objektu výzkumného centra.

Délka přípojky: 49,2m

Konstrukční popis: Plastové potrubí KG průměr 300mm

## **SO 03 PŘÍPOJKA KANALIZACE PRO PARKOVIŠTĚ**

Využití: Odvod dešťové vody z parkovacích ploch

Popis: Na tuto přípojku bude napojeno několik uličních vpustí a liniových žlabů sloužících pro odvod dešťových srážek. Tato kanalizace bude vybavena odlučovačem ropných látek a bude ústít do stávající šachty na ulici Studentská, která se dále napojuje na kanalizaci DN 300, která vede v ose místní komunikace.

Délka přípojky: 57,0m

Konstrukční popis: PVC KG DN 150mm

## **SO 04 PŘÍPOJKA PITNÉ VODY**

Využití: Přívod pitné vody do objektu

Popis: Vodovodní potrubí je vedeno pod stropem společného suterénu jednotlivých pavilonů a je napojeno na podzemní koridor Fakulty sportovních studií v 1. PP, kde jsou tyto rozvody již zbudovány v rámci dřívější výstavby. V zelené ploše na trase vodovodu se nachází vodoměrná šachta.

Délka přípojky: 46,8m

Konstrukční popis: PVC, DN 150 MM v pískovém loži tl. min. 10 cm se spádem min. 1,0 % k obecnímu vodovodnímu řadu

## **SO 05 PŘÍPOJKA POŽÁRNÍ VODY**

Využití: Přívod požární vody do objektu

Délka přípojky: 39,0m

Konstrukční popis: PVC, DN 125 MM v pískovém loži tl. min. 10 cm se spádem min. 1,0 % k obecnímu vodovodnímu řadu

## **SO 06 PŘÍPOJKA PLYNU**

Využití: Přívod plynu do objektu

Popis: Přípojka plynu vede nově zbudovanými přeložkami v multikanálech nacházejících se pod úrovní podlahové desky v 2. PP. Napojení je uvažováno z energověže, která byla již zhotovena v rámci výstavby UKB AVVA - modré etapy. V objektu v 2. PP se nachází hlavní uzavěr plynu a plynoměr.

Délka přípojky: 21,0m

Konstrukční popis: PE, DN 100 MM

## SO 07 PŘÍPOJKA NÍZKÉHO NAPĚTÍ

Využití: Přívod elektřiny do objektu

Popis: Přípojka nízkého napětí vede současně s plynem nově zbudovanými přeložkami v multikanálech nacházejících se pod úrovní podlahové desky v 2. PP. Napojení je uvažováno z energověže, která byla již zhotovena v rámci výstavby UKB AVVA - modré etapy.

Délka přípojky: 53,7m

Konstrukční popis: CYKY

## SO 08 ZPEVNĚNÉ PLOCHY Z BETONOVÉ DLAŽBY

Využití: Komunikace pro chodce

Popis: Tyto zpevněné plochy budou napojeny na ulici Studentskou, podélně kopírují příjezdovou komunikaci a spojují hlavní vchod do objektu. Na těchto plochách se nacházejí odpočinkové zálivy s lavičkami apod.

Zastavěná plocha: 254,0m<sup>2</sup>

Konstrukční popis:

- |   |            |
|---|------------|
| - Betonová dlažba BEST KLASIKO LOKET 1-šedá | tl.60 mm   |
| - Štěrkodrt'(promývaná) 4-8mm               | tl. 40 mm  |
| - Štěrkodrt' 0-32mm                         | tl. 60 mm  |
| - Drcené kamenivo 32 - 63                   | tl. 150 mm |

## SO 09 ZPEVNĚNÉ ŽIVIČNÉ PLOCHY

Využití: Příjezdová komunikace, parkovací místa

Popis: Tyto plochy začínají sjezdem z hlavní komunikace na ulici Studentské a plynule přecházejí v parkovací plochu pro osobní automobily.

Zastavěná plocha: 273,0 m<sup>2</sup>

Konstrukční popis:

- |   |            |              |
|---|------------|--------------|
| - Asfaltový beton stabilizovaný<br>ČSN 136121/EN 13108-1    | tl.40 mm   | ABS II/ACO11 |
| - Spojovací nástřik živičný z asfaltu 0,5 kg/m <sup>2</sup> |            |              |
| - Obalované kamenivo<br>ČSN 136121/EN 13108-1               | tl. 80 mm  | OKH/ACP 22   |
| - Štěrkodrt' 0 – 63   | tl. 50 mm  |              |
| - Drcené kamenivo 32 - 63                                   | tl. 150 mm |              |

## SO 10 RETENČNÍ NÁDRŽE

Využití: Záchyt dešťových srážek

Popis: Systém zasakovacích průlehů s retenčními příkopy slouží ke zdržení odtoku přívalových srážek, je navržen v celém areálu UKB a je s ohledem na omezenou kapacitu kmenové stoky B základní podmínkou odkanalizování celého území.

Zastavěná plocha: 2 x 80,0m

Konstrukční popis: Betonová vana ve štěrkopískovém loži tl. min. 10 cm se spádem min. 2,0 % ke vtoku do kanalizačního řadu

## **SO 11 HORKOVOD**

Využití: Přívod tepla do objektu

Popis: Horkovod je stejně jako vodovodní potrubí veden pod stropem společného suterénu jednotlivých pavilonů a je napojen na podzemní koridor Fakulty sportovních studií v 1.PP, kde jsou tyto rozvody již zbudovány v rámci dřívější výstavby.

Délka přípojky: 5,0m

Konstrukční popis: ocel DN 50 MM

## **5. SITUACE STAVBY**

### **POPIS STAVENIŠTĚ**

Realizovaný objekt se nachází v místní části Brno – Bohunice na parcele číslo 1329/1, která je v osobním vlastnictví investora. Výměra parcely je 14765 m<sup>2</sup> a oplocené staveniště bude zaujímat z této plochy 5521,3 m<sup>2</sup>. Parcela je součástí rozsáhlého komplexu Univerzitního kampusu Masarykovy university a objekt bude umístěn v budoucí zástavbě objektů podobného charakteru, sloužících pro výzkumné účely. Pozemek je mírně svažité s malým sklonem směrem k severní straně pozemku a celkové převýšení nepřesáhne hodnotu 1,5 m. Z jižní a severní strany pozemek lemují místní komunikace ulice Kamenické a Studentské. Na pozemku se nenacházejí žádné stávající objekty, u kterých by bylo nutno před výstavbou provést demolici. Na pozemku se vyskytuje několik vzrostlých stromů tloušťky kmene do 30 cm a keřů, které budou před započítáním výstavby odstraněny. Před zahájením stavebních prací bude rovněž provedena skrývka ornice s deponií ve východní části parcely. Pod ornici se nacházejí sprašové a jílovité hlíny. Podzemní voda nebyla ve většině vrtů zaznamenána, ve vrtech s označením S102 a S103 se nachází v úrovni 271 až 273 m n. m.

Hranice pozemku budou po celou dobu výstavby opatřeny drátěným plotem výšky 2,0 m a uzamykatelnou branou. Na pozemku se nacházejí veškeré sítě technické infrastruktury, které budou před započítáním výstavby vytyčeny odpovědnými zástupci jednotlivých majitelů inženýrských sítí na základě objednávky stavebníka popř. zhotovitele.

## NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA DOPRAVNÍ SYSTÉM

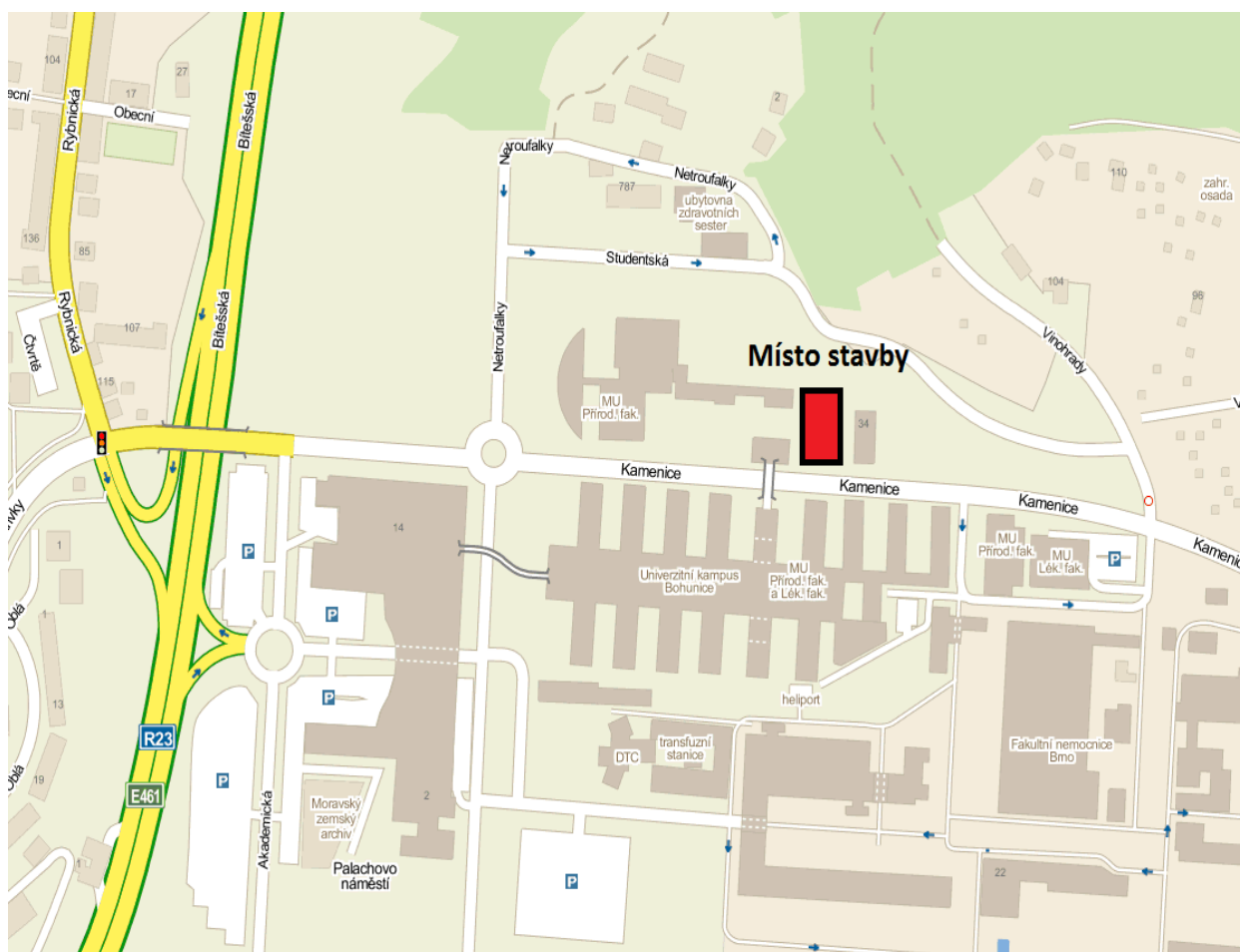
Dopravní dostupnost je velice dobrá, stavba se nachází v blízkosti dálnice D1, poloměry zatáček a šířka komunikací jsou dostačující i pro nadměrnější náklady.

Pro příjezd mechanismů z důvodu již zrealizované gabionové opěrné zdi v jižní části pozemku není možné vybudovat sjezd na hlavní komunikaci na ulici Kamenické, proto bude sjezd řešen sjezdem z místní komunikace z ulice Studentská, která je dále napojena na ulici Netroufalky, Kamenickou až na dálniční přivaděč do Pisárek. Vjezd na staveniště bude opatřen uzamykatelnou branou a vrátnicí se závorou pro přehled pohybu mechanismů na stavbě. Vrátnice bude vybavena telefonem a bude sloužit jako ohlašova požáru. Staveništní komunikace bude řešena jako hutněný násyp z makadamu frakce 63-125 mm. Místo výjezdu ze staveniště musí být opatřeno značkou „dej přednost v jízdě“ a rovněž musí být umístěny v patřičné vzdálenosti od výjezdu značky upravující rychlost na 20 km/h a značka „pozor, výjezd vozidel ze staveniště“. Dopravní omezení a dopravní značení pro dobu realizace stavby je třeba projednat s odborem dopravy Magistrátu města Brna a odsouhlasit s Brněnskými komunikacemi a.s.

Pro pěší bude staveniště přístupné přes uzamykatelnou branku z chodníku z ulice Studentská a terénní převýšení bude vyrovnáno několika schody. Branka bude opatřena informativní výstražnou cedulí s podmínkami vstupu na staveniště. Pro kontrolu oprávněného vstupu bude sloužit karta opatřená čipem. Chodník bude zpevněn hutněným vymývaným drceným kamenivem frakce do 16mm.



**Obr. 2 Družicový snímek staveniště s vyznačením realizovaného objektu**



Obr. 3 Mapa s vyznačeným místem stavby

## 6. ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP

Hlavní objekt SO 01- Novostavba výzkumné centra bude rozdělen na tyto technologické etapy:

- Zemní práce
- Spodní stavba
- Hrubá vrchní stavba
- Dokončovací práce

Podrobnější zpracování této části, informace o potřebném materiálu, pracovních postupech při provádění technologických etap, personální obsazení, potřeby strojů pro vykonání dané technologické etapy a také bezpečnost a ochrana zdraví při provádění naleznete



v samostatné části „ Studie realizace hlavních technologických etap, která je součástí této diplomové práce“.

## **7. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY**

### **FINANČNÍ PLÁN**

Finanční plán byl zpracován za pomoci programu MS Build power z propočtu dle THU. U každého z 11 objektů bylo provedeno zatřídění dle JKSO a dle specifikací daných projektovou dokumentací ( DN potrubí, způsob využití objektu ) byla stanovena cena za příslušnou měrnou jednotku. Počet měrných jednotek byl vynásoben cenou za měrnou jednotku a tím vznikla celková cena.

Předpokládaná doba výstavby se pohybuje okolo 17 měsíců, byla získána na základě informací z již realizovaných staveb stejného rozsahu, které se nacházejí v blízkosti realizovaného objektu. Tento finanční plán sleduje toky peněz v jednotlivých 17 měsících a poskytuje cenné informace dodavateli stavby o nákladech spojených s realizací objektu.

### **ČASOVÝ PLÁN**

Pro určení přibližné doby výstavby jednotlivých objektů je možno použít dva způsoby výpočtu. Prvním způsobem je možnost stanovení si počtu pracovníků u každého objektu v jednotlivých měsících a jejich souhrnné sečtení za celou stavbu. Na základě jejich počtu a ceny provedené práce určíme průměrnou výrobnost na 1 pracovníka (používá se u malých staveb). Druhým způsobem je určení průměrné výrobnosti na 1 pracovníka za měsíc a výpočet počtu pracovníků podílem průměrných nákladů na měsíc a průměrnou měsíční produktivitou.

Pro dobrou přehlednost a snadnou orientaci byly tyto údaje zpracovány do grafické podoby jako výkres „Časový a finanční plán – objektový“ , který je obsažen v přílohách závěrečné práce.

## **8. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

### **OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Na pozemku se nenacházejí žádné stávající objekty, které by bylo možné využít pro účely zařízení staveniště. Pro tyto účely bude využito volných prostor na parcele, kde budou osazeny kontejnery firmy CONT s.r.o. pro vrátnici, skladování materiálu a náradí, sociální zařízení a staveništní WC, kancelář stavbyvedoucího a šatnu.

Tyto stavby budou vybudovány jako dočasné, nebo bude použito mobilních prvků, které nevyžadují ohlášení stavebnímu úřadu. Další zařízení staveniště viz. výkres zařízení staveniště.

Obytné kontejnery jsou svou konstrukcí samonosné mají svařený ocelový rám odolný proti zkroucení a tvoří prostorovou jednotku. Rámy jsou upraveny dle norem ISO a mohou být sestavovány a spojovány dle potřeby vedle sebe, za sebou nebo nad sebou. Vypuštěním venkovních stěn, nebo zabudováním dělicích příček mohou být tvořeny libovolně velké prostory. Buňky budou uloženy na zpevněných plochách z betonového recyklátu.

#### **Návrh velikosti správních ploch staveniště**

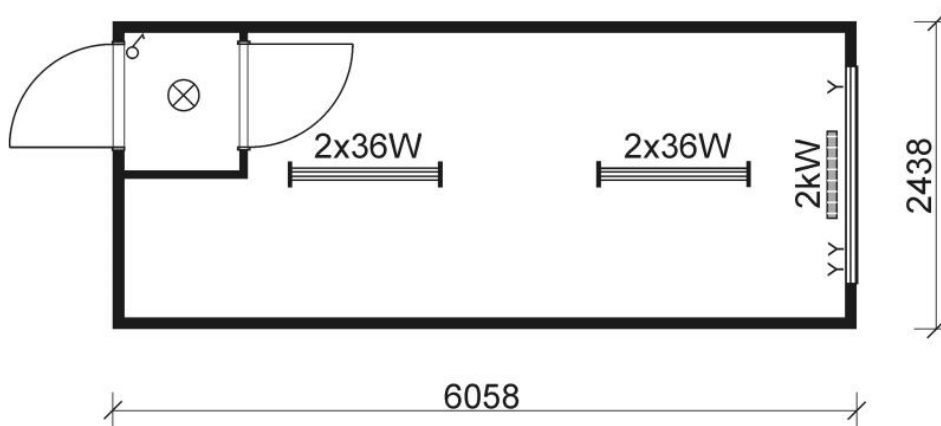
<b>Typ pracovníka</b>	<b>Plocha potřebná k výkonu práce</b>	<b>Počet pracovníků na stavbě</b>	<b>Návrh</b>
Stavbyvedoucí	15 -20 m <sup>2</sup>	2	2x obytný kontejner OB6-P
Mistr	6 - 8 m <sup>2</sup>	2	1x obytný kontejner OB6-P
Vrátný	6 m <sup>2</sup>	1	1x obytný kontejner 11B

#### **Návrh velikosti sociálního zařízení staveniště**

**Nejvyšší odhadovaný výskyt pracovníků na stavbě: 52 osob**

<b>Typ zařízení</b>	<b>Požadavky/osoba</b>	<b>Výpočet množství</b>	<b>Návrh</b>
Šatna	1,25 m <sup>2</sup> /osobu	52x1,25= 65 m <sup>2</sup>	4x obytný kontejner OB6-P v úpravě bez zádveří
Umývárna	1 umyvadlo/5-8 osob 1 sprcha/10-15 osob	52/5= 11 umyvadel 52/10= 6 sprch	3x Sanitární kontejner SAN2
Záchod	1 sedadlo/10 osob	52/10= 6 sedadel	3x Sanit. kontejner SAN2

**Obytný kontejner OB6-P, rozměry: 6058 x 2438 x 2600 mm – 7x**



**Obr. 4 Obytný kontejner OB6-P**

**1. Elektroinstalace**

- vedena ve stěnách a stropě (provedení dle platných ČSN, DIN)
- rozvaděč s proudovým chráničem FI a jističi - 1 ks
- venkovní přípoj pomocí zásuvek 400V / 32A
- uzemnění vyvedeno při dolním rámu
- žárovka 2 x 36 W - 2 ks, světlo 60 W - 1 ks, lustrový vypínač - 1 ks, zásuvka - 2 ks, zásuvka pro topení - 1 ks
- přímotopné panely 2kW

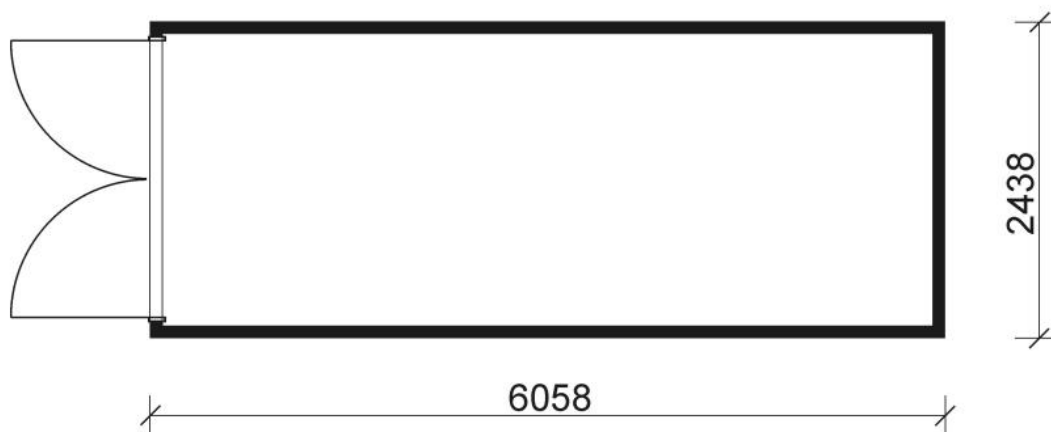
**2. Dveře**

- venkovní jednokřídlé ocelové, 811 / 1968 mm, s těsněním, cylindrickým zámekem a třemi klíči - 1 ks
- zádveří s vnitřními dveřmi 811 / 1968 mm - 1 ks

**3. Okna**

- plastové okno 1810 / 1200 mm, otevíravé a sklápěcí, s venkovní plastovou roletou - 1 ks
- za příplatek venkovní pozinkovaná ocelová okenní mříž

**Skladovací kontejner SK20, rozměry: 6058 x 2438 x 2591 mm – 3x**

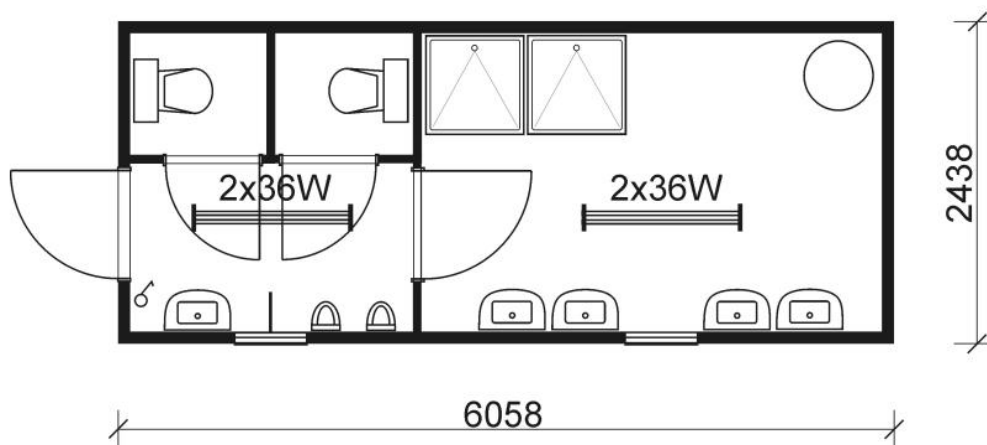


**Obr. 5 Skladovací kontejner SK20**

**1. Dveře**

- venkovní dvoukřídlé ocelové, 2000 / 2200 mm, s těsněním, cylindrickým zámkem a třemi klíči - 1 ks

**Sanitární kontejner SAN2, rozměry: 6058 x 2438 x 2600 mm – 3x**



**Obr. 6 Sanitární kontejner SAN2**

**1. Elektroinstalace**

- vedena ve stěnách a stropě (provedení dle platných ČSN, DIN)
- rozvaděč s proudovým chráničem FI a jističi - 1 ks
- venkovní přípoj pomocí zásuvek 400V / 32A
- uzemnění vyvedeno při dolním rámu

- zářivka IP54 2 x 36 W - 1 ks, zářivka 2 x 36 W - 1 ks, vypínač - 2 ks, zásuvka - 2 ks, zásuvka pro topení - 2 ks
- ventilátor - 1 ks

## 2. Dveře

- venkovní jednokřídlé ocelové, 811 / 1968 mm, s těsněním, cylindrickým zámkem a třemi klíči - 1 ks
- vnitřní dřevěné dveře, foliované, 811 / 1968 mm - 1 ks

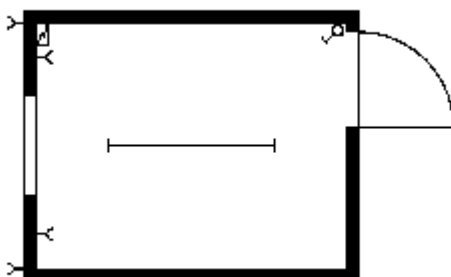
## 3. Okna

- plastové okno 575 / 400 mm, sklápěcí - 2 ks
- za příplatek venkovní pozinkovaná ocelová okenní mříž

## 4. Ostatní

- porcelánové WC, sanitární kabina na nožkách s dveřmi, držák na toaletní papír, porcelánový pisoár, pisoárová dělicí příčka - po 2 ks, porcelánové umývadlo se směšovací baterií - 4 ks, porcelánové umývadlo s baterií na studenou vodu - 1 ks, sprchová kabina se závěsem - 2 ks, zrcadlo, polička, háček na ručník - po 4 ks, boiler 150 l - 1 ks, podlahová vpust' - 2 ks
- přívod vody 3/4" trubkou, odpad plastovou trubkou Ø 110 mm
- větrací mřížky v obvodových stěnách

**Obytný kontejner TYP 11B- vrátnice, rozměry: 2990 x 2435 x 2820 mm – 1x**



**Obr. 7 Obytný kontejner TYP 11B**

## 1. Elektroinstalace

- vedena ve stěnách a stropě (provedení dle platných ČSN, DIN)

- rozvaděč s proudovým chráničem FI a jističi - 1 ks
- venkovní přípoj pomocí zásuvek 400V / 32A
- uzemnění vyvedeno při dolním rámu
- zářivka 1 x 36 W - 1 ks, vypínač - 1 ks, zásuvka - 1 ks, zásuvka pro topení - 1 ks

## 2. Dveře

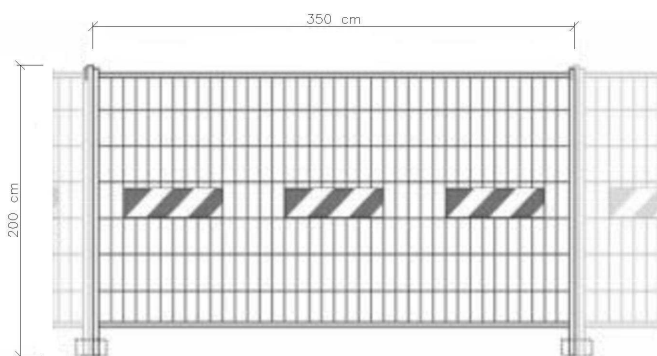
- venkovní jednokřídlé ocelové, 811 / 1968 mm, s těsněním, cylindrickým zámekem a třemi klíči - 1 ks

## 3. Okna

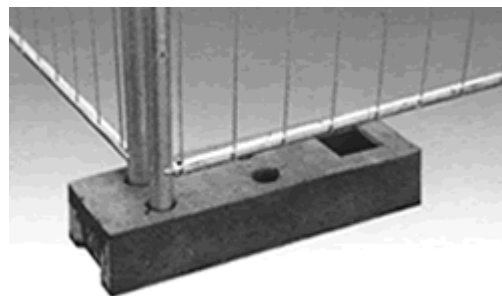
- plastové okno 920 / 1200 mm, otevíravé a sklápěcí, s venkovní plastovou roletou - 1 ks
- za příplatek venkovní pozinkovaná ocelová okenní mříž

### Mobilní oplocení, 91ks délky 3,5m

Staveniště bude oploceno ze všech stran průhledným, mobilním oplocením firmy johnny servis výšky 2 metry. V místě přístupu na staveniště bude instalována vstupní branka a v místě vjezdu otevíratelná dvoukřídlá brána délky 7 m sestavená ze dvou mobilních dílců.



**Obr. 8 Rozměry mobilního oplocení**



**Obr. 9 Napojování dílů mobilního oplocení**

### Staveništní plochy

Na stavbě budou probíhat dodávky materiálu postupně tak, aby nedocházelo k hromadění materiálu a jeho zbytečnému vystavení povětrnostním podmínkám. Skladovací plochy budou vytvořeny zhutněním betonového recyklátu, šterku, popřípadě betonovými panely. Dle potřeby budou tyto plochy odvodněny. Ukládat materiál je možno i na dřevěných podkladcích nebo paletách přímo na rostlý terén. Materiál musí být uložen v dosahu jeřábu a uložen na podkladcích z důvodu navázání na jeřáb.



Velikost skladovacích ploch byla stanovena výpočtem a zvětšena o manipulační uličky.

**Použité vzorce:**  $Z = (Q / T) \times n$  [m.j.]

Z – Množství materiálu , které má být uskladněno

Q - Spotřeba materiálu v plánovaném období

T - Čas trvání plánovaného období

n - Předzásobení ve dnech

$$F_o = Z / q \text{ [m}^2\text{]}$$

F<sub>o</sub> - Plocha skladu

Z – Množství uskladněného materiálu

q – Množství materiálu, které se dá uskladnit na  
1 m<sup>2</sup> skladové plochy

$$F = F_o / \beta \text{ [m}^2\text{]}$$

F – Plocha zvětšená o manipulační uličky

β – Koeficient využití skladovací plochy

**Výpočet plochy S1:**  $Z = 300 / 30 \times 5 = 50$  m.j.

$$F_o = 50 / 0,7 = 71,4 \text{ m}^2$$

$$F = 71,4 / 0,85 = 84 \text{ m}^2$$

**Výpočet plochy S2:** Stanovena odhadem

**Výpočet plochy S3:** Stanovena z velikosti největšího nákladního automobilu

**Výpočet plochy S4:**  $Z = 450 / 30 \times 5 = 75$  m.j.

$$F_o = 75 / 2,06 = 36,4 \text{ m}^2$$

$$F = 36,4 / 0,85 = 42,8 \text{ m}^2$$

**Výpočet plochy S5:**  $Z = 70 / 30 \times 12 = 28$  m.j.

$$F_o = 28 / 0,75 = 37,3 \text{ m}^2$$

$$F = 37,3 / 0,85 = 43,9 \text{ m}^2$$

**Výpočet plochy S6:**  $F_o = 200 / 8,3 = 24,1 \text{ m}^2$

$$F = 24,1 / 0,85 = 37,1 \text{ m}^2$$

<u>Plocha</u>	<u>Výměra(m<sup>2</sup>)</u>	<u>Způsob využití</u>
S1	84,0	skládka keramických tvarovek
S2	45,0	montážní plocha
S3	30,0	plocha pro očistu automobilů
S4	45,0	skládka výztuže
S5	45,0	skládka ocelových profilů
S6	40,0	skládka bednění

### **Staveništní komunikace**

Pro pohyb mechanismů na staveništi, zásobování a odvoz odpadu bude zrealizována staveništní komunikace šířky 6 m z makadamu frakce 63-125 mm min. tl. 180 mm prosypaného drceným kamenivem frakce 16-32 mm. Sjezd bude vytvořen z ulice Studetnská. Při nedostačné šířce komunikace při větších nákladech bude komunikace lokálně rozšířena o pásy zhutněného štěrku tl. 180 mm.

Průjezd staveništem není možný, komunikace bude obousměrná a pro otáčení vozidel bylo navrženo otáčecí „kladivo“.

Výměra: 688,3 m<sup>2</sup>

### **Parkovací plochy**

Pro osobní a dodávkové vozy vedoucích a pomocných pracovníků bylo navrženo 6 parkovacích stání. Plocha bude vytvořena z makadamu frakce 63-125 mm min. tl. 180 mm prosypaného drceným kamenivem frakce 16-32 mm.

Výměra: 90 m<sup>2</sup>

Umístění buněk, mobilního oplocení, skladovacích ploch, příjezdové komunikace a parkovacích ploch je zakresleno ve výkresu zařízení staveniště viz. výkresová dokumentace, která je součástí této diplomové práce.

## **LIKVIDACE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Zařízení staveniště vybudované GD bude odstraněno v termínu a za podmínek stanovených ve smlouvě o dílo. GD musí uvolnit prostor pro výstavbu dalších staveb (CEITEC, BIOREDUC) v případě zahájení jejich výstavby.

## **VÝPOČET SPOTŘEBY VODY PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**A** – Voda pro hygienické a sociální účely

<b>Spotřeba vody pro:</b>	<b>MJ</b>	<b>Počet MJ</b>	<b>Spotřeba vody/MJ</b>	<b>Potřebné množství vody [l]</b>
Pracovník na staveništi bez sprchování	1 pracovník	40	30	1200
Sprchování	1 pracovník	20	50	1000
<b>Celkem A</b>				<b>2200</b>

**B – Voda pro provozní účely**

Spotřeba vody pro:	MJ	Počet MJ	Spotřeba vody/MJ	Potřebné množství vody [l]
Mytí nákladních vozidel	ks	3	1000	3000
Zdění z tvárnic	m <sup>3</sup>	5	225	1125
<b>Celkem B</b>				<b>4125</b>

**C – Voda pro technologické účely**

Spotřeba vody pro:	MJ	Počet MJ	Spotřeba vody/MJ	Potřebné množství vody [l]
Mytí pracovních pomůcek	den	1	500	500
<b>Celkem C</b>				<b>500</b>

VÝPOČET SPOTŘEBY VODY:

$$Q_n = (\Sigma P_n \times K_n) / (t \times 3600)$$

$$Q_n = (A \times 1,6 + B \times 2,7 + C \times 2,0) / (t \times 3600)$$

$$Q_n = (2200 \times 1,6 + 4125 \times 2,7 + 500 \times 2,0) / (10 \times 3600)$$

$$Q_n = 0,44 \text{ l/s}$$

$Q_n$  Spotřeba vody v l/s

$P_n$  Spotřeba vody v l/den (směna 10h)

$K_n$  Koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$t$  Doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

Dimenzování potrubí:

Spotřeba vody $Q_n$	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost v mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

**NAVRŽENÁ SVĚTLOST VODOVODNÍ PŘÍPOJKY JE 25 MM**

## VÝPOČET SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### P1 – Příkon elektromotorů stavebních strojů

Stavební stroj	Štítkový příkon[kW]	[ks]	Celkový příkon[kW]
Stacionární jeřáb MB 1030.11	60	1	60
Úhlová bruska	0,7	2	1,4
Svářecí agregát	2,5	2	5,0
Kalové čerpadlo	1,0	1	1,0
Otopná tělesa v buňkách	2,5	3	7,5
Příklepová vrtačka	1,1	1	1,1
Ponorný vibrátor	2,3	1	2,3
Kontinuální míchačka	5,5	1	5,5
<b>Celkový instalovaný příkon P1</b>			<b>83,8</b>

### P2 – Příkon vnitřní osvětlení

Osvětlené prostory	Příkon osvětl. [kW/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	Celkový příkon[kW]
Kanceláře	0,02	54	1,08
Šatny, umývárny, záchody	0,01	72	0,72
Sklady	0,003	36	0,11
Osvětlení při stavebních pracích	0,013	150	1,95
<b>Celkový instalovaný příkon P2</b>			<b>3,86</b>

### P3 – Příkon venkovního osvětlení

Osvětlené prostory	Příkon osvětl. [kW/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	Celkový příkon[kW]
Osvětlení staveniště	0,01	200	2,00
<b>Celkový instalovaný příkon P3</b>			<b>2,00</b>

NUTNÝ PŘÍKON ELEKTRICKÉ ENERGIE:

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times P1 + 0,8 \times P2 + P3)^2 + (0,7 \times P1 \times \tan \Phi)^2}$$

$$P = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 83,8 + 0,8 \times 3,86 + 2)^2 + (0,7 \times 83,8 \times 0,75)^2}$$

$$P = 70,81 \text{ kW}$$

1,1	Koeficient ztráty současnosti el. motorů
0,5 - 0,7	Koeficient současnosti el. motorů
0,8	Koeficient současnosti vnitřních osvětlení
1,0	Koeficient současnosti vnějšího osvětlení

## NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

- Stavební buňky:**

počet buněk x pronájem/měsíc x počet měsíců + počet kilometrů x cena/1km

Obytné buňky: 6 x 4400 x 18 + 20 x 36	= 475 920 Kč
Skladovací buňky: 3 x 3000 x 18 + 20 x 36	= 162 720 Kč
Sanitární buňky: 3 x 9000 x 18 + 20 x 36	= 486 720 Kč
Nakládka a vykládka buněk: 12 x (1320 + 1500)	= 33 800 Kč
Konečné čištění obytných buněk: 6 x 1080	= 6 480 Kč
Konečné čištění skladovacích buněk: 3 x 840	= 2 520 Kč
Konečné čištění sanitárních buněk: 3 x 1680	= 5 040 Kč
<b>Celkem:</b>	<b>= 1 173 200 Kč vč. DPH</b>

- Stavební kontejnery:**

Kontejner 33 m <sup>3</sup> : 2 x 4068 x 18	= 146 448 Kč
Kontejner 6,6 m <sup>3</sup> : 4 x 2868 x 18	= 206 496 Kč
<b>Celkem:</b>	<b>= 352 944 Kč vč. DPH</b>

Z důvodu příliš vysokých částek za pronájem staveništních buněk a kontejnerů se jeví tato varianta jako nevýhodná. Z ekonomického hlediska je výhodnější koupit toto zařízení do osobního vlastnictví a nebo využít firemních kapacit. Do ekonomického zhodnocení bude proto počítáno pouze s cenou za čištění a odvoz vlastních buněk a kontejnerů.

- Mobilní oplocení:**

Pronájem: 318,5m x 67,2 Kč/bm x 18 měsíců	= 385 257 Kč
Doprava: 19,2Kč x 25 km	= 480 Kč
Montáž+demontáž: 6 prac. x 120 Kč/hod x 20h	= 14 400 Kč

**Celkem:** = 400 137 Kč vč. DPH

- **Zpevněné plochy**

**Propočet dle THU:**

Staveništní komunikace: = 304 228 Kč

Parkovací plocha: = 42 500 Kč

Skladovací plochy: = 127 075 Kč

**Celkem:** = 473 803 Kč vč. DPH

- **Přípojky pro zařízení staveniště**

**Propočet dle THU:**

Přípojka vody: 46,3m x 3300 Kč = 152 790 Kč

Přípojka NN: 90,3m x 1283 Kč = 115 855 Kč

Přípojka kanalizace: 52,5m x 5043 Kč = 264 758 Kč

**Celkem:** = 533 403 Kč vč. DPH

**Celkové náklady na zařízení staveniště = 1 455 183 Kč vč. DPH**

Náklady na zařízení staveniště se zpravidla stanovují procentuelně z ceny stavby a také po dohodě s investorem

## **9. HLAVNÍ STAVEBNÍ MECHANISMY**

### **STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE**

- **Pásový dozer Caterpillar D6R**

**Technická data**

Výkon motoru: 123 kW

Měrný tlak: 0,53 bar

Objem radlice: 5,61 m<sup>3</sup>

Provozní hmotnost: 20 t

Tímto strojem bude prováděna převážně skrývka ornice a odstranění dřevin, vyskytujících se lokálně na pozemku. Dále bude stroj použit ke kypření těžce rozpojitelné horniny a také k finálním terénním úpravám při dokončení stavby.

- **Pásové rypadlo Caterpillar 345C**

**Technická data**

Výkon motoru:	239 kW
Max. hloub. dosah / max. dosah:	8,1 / 12 m
Objem lopaty:	1,6 - 2,4 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost:	44,5 t

Tento stroj bude sloužit pro výkop hlavní stavební jámy a pro nakládání vytěžené zeminy na nákladní automobily. Po dokončení monolitických konstrukcí do úrovně 1. PP bude využito pro zásypy těchto konstrukcí.

- **Rýpadlo-nakladač Caterpillar 444E**

**Technická data**

Výkon motoru:	71 / 74,5 kW
Objem lopaty nakladače:	1,3 (1,15) m <sup>3</sup>
Objem lopaty rýpadla:	0,08 - 0,29 m <sup>3</sup>
Max. hloub. dosah / max. dosah:	6,5 / 7,3 m
Provozní hmotnost:	8,8 t

Pro svoji mobilitu bude tento stroj využit pro převážení materiálu pomocí paletovacích vidlí, rovněž bude využit při drobnějších výkopových pracích a při budování přípojek. Je vybaven naklápací svahovou lžící pro vytváření rovných plání, tudíž bude použit při vytváření zpevněných ploch z kameniva.

- **Nákladní vozidlo Tatra 815 S1 6x6**

**Technická data**

Pohotovostní hmotnost:	11 300 kg
Užitečná hmotnost:	10 700 kg
Celková hmotnost vozidla:	22 000 kg
Rozměry korby d x š x v:	4300 x 2500 x 1000 mm
Největší výkon motoru:	208/2 200 kW/min-1
Základní spotřeba paliva:	32,5/63 l/km
Maximální rychlost:	80 km/hod

Navržen pro odvoz vytěžené zeminy na skládku, dovoz drceného kameniva a veškerého sypkého materiálu. Lze použít i pro přepravu materiálu uloženého na paletách.

- **Vibrační válec XCMG XS 120/PD**

**Technická data**

Pohotovostní hmotnost:	11 300 kg
Užitečná hmotnost:	10 700 kg
Výkon motoru:	99 kW (135Hp) při 2500 ot/min
Hmotnost:	12,400 kg
Zatížení válce (běhounu):	7,200 kg
Rychlost jízdy:	0 - 12 km/h
Pracovní šíře:	2,200 mm
Zahušťovací výkon:	280 kN

Stroj pro úpravu pláně pro pojezd pilotovací soupravy a podsypu pod základovou desku. S válcem budou hutněny i další zpevněné plochy, komunikace.

## **STROJE PRO SPODNÍ STAVBU**

- **Vrtná souprava Soilmec SR 30**

**Technická data**

Pohotovostní hmotnost:	37 500 kg
Hloubka vrtání:	32 m
Max. vrtací průměr:	1500 mm
Šířka:	4100 mm
Délka:	7500 mm, přepravní 17500 mm
Výška vrtné soupravy:	19520 mm, přepravní: 3300 mm
Výkon motoru:	205 kW
Vrtné nářadí:	ocelová kolona pažnic pr., 630, 900, 1200 mm, spirálový vrták hrncový vrták šapa sypáková roura s násypkou

Bude sloužit pro vrty pilot pod realizovaným objektem a pro piloty pro založení jeřábu.

- **Autodomíhávač Mercedes-benz Actros 4141 B**

**Technická data**

Výkon motoru:	300 kW
---------------	--------



Užitné zatížení:	18,75 t
Max. celková hmotnost vozidla:	32,0 t
Pohon:	8x4
Objem:	10m <sup>3</sup>
Rozměry:	10,15 m x 2,5 m x 3,8 m

Navržen pro dovoz betonové směsi pro piloty a monolitické konstrukce.

- **Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X**

**Technická data**

Vertikální dosah:	34,0 m
Horizontální dosah:	30,0 m
Délka koncové hadice:	4,0 m
Dopravované množství betonu:	96 m <sup>3</sup> / h

Čerpání betonové směsi tam, kde je omezen dojezd autodomíchávače. Využit pro monolitické v 1. a 2. PP.

## **STROJE PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU**

- **Stacionární jeřáb MB 1030.11**

**Technická data**

Výška jeřábu po sestavení:	35,0 m
Délka jeřábu při přepravě:	26,0 m
Délka výložníku:	40,0 m
Max. nosnost při max. vyložení:	1,3 t
Max. nosnost při min. vyložení:	8,0 t

Horizontální a vertikální doprava objemnějšího materiálu ze skladovacích ploch až k místu zabudování.

Podrobnější údaje o nasazených strojích, jejich technické specifikace a únosnosti budou popsány v samostatné příloze s názvem Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

- **Kontinuální míchačka KM 40**

**Technická data**

Technický výkon:	40 dm <sup>3</sup> /h
Maximální velikost zrna:	4 mm

Jmenovitý příkon:	5,5 kW
Tlak vody v přívodním potrubí:	0,35 MPa
Přívod vody:	G 3/4"

## STROJE PRO DOKONČOVACÍ PRÁCE

- **Omítací stroj PFT G4**

### Technická data

Výkon čerpacího motoru:	5,5 kW
Napětí:	400 V
Jištění:	A 3 x 25
Obsah zásobníku na materiál:	150 l
Plnicí výška:	930 mm
Vodovodní přípojka:	3/4"

- **Pracovní plošina Genie Z60/34**

### Technická data

Pracovní výška:	20218 mm
Boční dosah:	11048 mm
Zatížení koše:	226 kg
Nosnost:	226 kg

## 10. BEZPEČNOSTNÍ, ENVIRONMENTÁLNÍ A KVALITATIVNÍ POŽADAVKY

### BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

V průběhu výstavby je nutné dodržovat všechna následující nařízení a zákony:

- Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Zákon č. 361/2000 Sb., o silničním provozu (včetně souvisejících předpisů)

- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
  - Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
  - Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
  - Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, § 3
  - Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
  - Nařízení vlády č. 494/2001 Sb. kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
  - Nařízení č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
  - Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu strojů a náradí
- I. Obecné požadavky na obsluhu strojů
  - II. Stroje pro zemní práce
  - III. Míchačky
  - V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí
  - IX. Vibrátory
  - XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce
  - XV. Přeprava strojů
- Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
- I. Skladování a manipulace s materiálem
  - II. Příprava před zahájením zemních prací
  - III. Zajištění výkopových prací
  - IV. Provádění výkopových prací
  - V. Zajištění stability stěn výkopů
  - VI. Svahování výkopů
  - IX. Betonářské práce a práce související
  - XI. Montážní práce
- Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

- II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky
- III. Používání žebříků
- IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí
- VI. Práce na střeše
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- IX. Přerušování práce ve výškách
- X. Krátkodobé práce ve výškách
- XI. Školení zaměstnanců

- Je třeba dbát a dodržovat nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

- I. Stabilita a mechanická odolnost staveb
- II. Elektrické instalace, průmyslové rozvody, potrubní systémy, vedení a sítě, únikové cesty a východy
- V. Dopravní komunikace, nebezpečný prostor
- IX. Venkovní pracoviště
- X. Skladování a manipulace s materiálem a břemeny

Na bezpečnost a ochranu zdraví bude na staveništi dohlížet koordinátor bezpečnosti práce, stavbyvedoucí a mistři. Tito pracovníci jsou oprávněni v případě nedodržení těchto předpisů uložit pokutu dle sazebníku stanoveného generálním dodavatelem stavby.

## **VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, EKOLOGIE A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

### **OCHRANA OVZDUŠÍ**

Při výstavbě objektu budou vznikat škodlivé emise převážně s provozu strojů. Proto bude kladen důraz na použití strojů splňující přísnější emisní limity EURO 3. Samozřejmostí je minimálně dodržování vyhlášek a předpisů o emisích pro provoz dopravních prostředků produkujících výfukové plyny na pozemních komunikacích. Motory strojů musí být pravidelně kontrolovány, aby z důvodu poruchy nevznikaly nadlimitní hodnoty škodlivin. Provoz strojů bude omezen jen na dobu nezbytně nutnou pro pracovní úkon a motory strojů budou při přerušování provozu vypínány.

Při výstavbě bude převáženo velké množství zeminy, tudíž se v letních horkých měsících předpokládá vyšší prachová zátěž. Tuto zátěž je nutné eliminovat pravidelným kropením poježděné zeminy.

Je nutné řídit se zákonem č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami.

## **OCHRANA PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD**

Po celou dobu výstavby je nutné zabezpečit, aby z důvodu provádění jednotlivých stavebních prací a zejména při provozu strojů, které obsahují životnímu prostředí nebezpečné látky, nedošlo ke znečištění podzemních vod. Bude navržen systém odvodnění stavební jámy, výrobních a skladovacích ploch. Tento systém bude napojen na jednotnou kanalizaci. Bude použito strojů v řádném technickém stavu a tento stav bude v průběhu výstavby kontrolován.

Je nutné řídit se zákonem č. 254/2001 Sb. O vodách.

## **OCHRANA PŘED PŮSOBENÍM HLUKU A VIBRACÍ**

Ve vzdálenosti 300 m od místa staveniště se nachází fakultní nemocnice, tudíž je nutné dle Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací zajistit patřičné hlukové limity. Tyto limity budou dodrženy použitím strojů v dobrém technickém stavu produkujícím množství hluku určeném v technickém listu stroje. V místech, kde hluk z provozu stroje působící na okolní zástavbu nesplňuje předepsané hygienické limity, je nutno zřídit pasivní ochranu (např. protihlukové stěny). Hlučné stavební práce nemohou být vykonávány v době nočního klidu od 21:00 – 7:00.

## **ZNEČIŠŤOVÁNÍ KOMUNIKACÍ A NADMĚRNÁ PRAŠNOST**

Musí být zajištěno, aby zejména při zemních pracích nedocházelo ke znečišťování veřejné komunikace zeminou. Přepravovaný materiál se musí zajistit tak, aby neznečišťoval dopravní trasy (plachty, vlhčení, snížení rychlosti apod. )

Při výjezdu ze staveniště bude navržena zpevněná, odvodněná plocha sloužící pro očistu vozidel před vjezdem na asfaltovou komunikaci na ulici Studentská. Tato plocha bude napojena na vodovod a bude vybavena tlakovou hadicí.

V případě znečištění veřejné komunikace bude nasazen kropící vůz s kartáči pro okamžité očištění. Případná zvýšená prašnost bude regulována kropením komunikace.

Je nutné řídit se zákonem č. 114/1992 Sb. Zákon o ochraně přírody a krajiny.

## **ODPADY VZNIKAJÍCÍ PŘI VÝSTAVBĚ**

Při stavební činnosti vznikne odpad kategorie „O“ – ostatní, který bude částečně využit při stavebních úpravách, z části bude recyklován. Na vzniklý odpad budou na staveništi přistaveno 6 kontejnerů.

## Výzkumné centrum v Brně

EIA- Zákon č. 100/2001 Sb. O vlivech na životní prostředí

### Odpady vznikající při výstavbě:

Odpady vznikající při stavebních pracích- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění, Vyhláška 185/2001 Sb. (Katalog odpadů) ve znění vyhlášky 503/2004 Sb.

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie odpadu N/O	Množství odpadu odhad množství v t
17 01 01	Beton	O	0,3
17 01 02	Cihly	O	0,2
17 02 01	Dřevo	O	0,5
17 02 03	Plast	O	0,15
17 04 05	Ocel	O	0,7
17 09 04	Směsný stavební odpad	O	0,5
17 04 10	Kabely	N	0,05
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	0,05
17 05 04	Zemina a kamení	O	80,0
17 06 04	Izolační materiály	O	0,2
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	5,2
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	0,5
15 01 10	Obaly obsahující nebezpečné látky	N	0,05
15 01 02	Plastové obaly	O	0,1

- recyklovatelné materiály budou tříděny a nabídnuty k recyklaci na recyklačním zařízení
- spalitelný odpad bude nabídnut ke spálení do spalovny komunálního odpadu
- nespalitelný odpad bude uložen na povolené skládce
- vytěžená zemina bude použita na obsyp objektu a konečné terénní úpravy

Dodavatel je povinen zjistit dle § 12 odst. 4 zákona č. 185/2001 Sb., zda osoba, které předává odpady, je k jejich převzetí oprávněna. V případě, že se tato osoba oprávněním neprokáže, nesmí jí být odpad předán.

### KVALITATIVNÍ POŽADAVKY

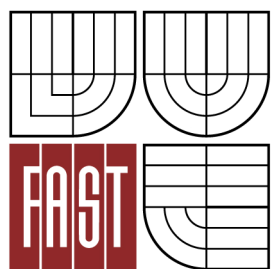
Při provádění stavby musí být postupováno dle platných ČSN, které jsou uvedeny v kontrolním a zkušebním plánu. Generální dodavatel stavby musí mít zavedeny systémy řízení jakosti ISO 9001, ISO 14001 a ISO 18001.

Na postup prací a jejich kvalitativní požadavky bude dohlížet stavební dozor investora stavby. Pro případ sporů bude určen nezávislý orgán dozoru jakosti – akreditovaná státní zkušebna. Pro jednotlivé stavební procesy budou na stavbě přítomny technologické předpisy a kontrolní zkušební plány s četností prováděných kontrol a zkoušek. U zakrývaných prací bude před jejich zakrytím pořízena fotodokumentace provedení, kterou pořídí stavební dozor a bude proveden zápis do stavebního deníku.

Zhotovitel je povinen, dle platné legislativy, předložit při kolaudaci všechny atesty od zabudovaných zařízení a materiálů, předepsané revizní zprávy, dokumentaci skutečného provedení včetně geodetického zaměření tras IS a zpracovat „Příručku pro uživatele díla“ (způsob užívání, údržby, pravidelných kontrol a revizí apod.) a předat všechny záruční listy od zabudovaných zařízení do stavby.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.2 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

**BRNO 2012**



## OBSAH:

<b>ZEMNÍ PRÁCE.....</b>	<b>46</b>
1. Popis technologické etapy.....	46
2. Výkaz výměr.....	46
3. Technologický postup.....	46
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	47
5. Personální obsazení.....	47
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	48
<b>SPODNÍ STAVBA.....</b>	<b>48</b>
<b>ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....</b>	<b>48</b>
1. Popis technologické etapy.....	48
2. Výkaz výměr.....	49
3. Technologický postup.....	50
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	50
5. Personální obsazení.....	50
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	50
<b>MONOLITICKÉ STĚNY.....</b>	<b>51</b>
1. Popis technologické etapy.....	51
2. Výkaz výměr.....	51
3. Technologický postup.....	52
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	53
5. Personální obsazení.....	54
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	54
<b>HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA.....</b>	<b>55</b>
<b>ZDĚNÍ, ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY.....</b>	<b>55</b>
1. Popis technologické etapy.....	55
2. Výkaz výměr.....	55
3. Technologický postup zdění.....	56
4. Technologický postup sloupy.....	57
5. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	58
6. Personální obsazení.....	59
7. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	59
<b>MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE.....</b>	<b>59</b>
1. Popis technologické etapy.....	59
2. Výkaz výměr.....	59
3. Technologický postup.....	60
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	61
5. Personální obsazení.....	62
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	62

<b>OCELOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE.....</b>	<b>62</b>
1. Popis technologické etapy.....	62
2. Výkaz výměr.....	63
3. Technologický postup.....	63
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	64
5. Personální obsazení.....	64
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	65
<b>ZASTŘEŠENÍ.....</b>	<b>65</b>
1. Popis technologické etapy.....	65
2. Výkaz výměr.....	65
3. Technologický postup.....	65
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	66
5. Personální obsazení.....	67
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	67
<b>VYBRANÉ DOKONČOVACÍ PRÁCE.....</b>	<b>67</b>
<b>SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY.....</b>	<b>67</b>
1. Popis technologické etapy.....	67
2. Výkaz výměr.....	68
3. Technologický postup.....	68
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	69
5. Personální obsazení.....	69
6. Hlavní pracovní stroje a pomůcky.....	69

# ZEMNÍ PRÁCE

## 1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY

V zemních pracích je řešeno odstranění stávající porostu a to zejména vzrostlých stromů, keřů a odstranění orné půdy v tloušťce minimálně 200 mm. Dále se jedná o provedení hlavního stavebního výkopu pro objekt, který bude tvořen otevřenou svahovanou jámou se sklonem svahů 2:1. Tato jáma musí být náležitě odvodněna z důvodu rizika přívalových dešťů. Pro vedení inženýrských sítí je potřeba provést další výkopové práce menšího rozsahu a poté jejich zasypaní. Součástí této technologické etapy je i zhotovení zpevněné plochy příjezdové komunikace a pilotážní roviny pro pojezd pilotovací soupravy. Na závěr realizace stavby bude provedena celková úprava terénu a jeho zatravnění, obsypy a zásypy objektů.

## 2. VÝKAZ VÝMĚR

ZEMNÍ PRÁCE		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Ornice	539,5	m <sup>3</sup>
Ostatní zemina	8511,5	m <sup>3</sup>
Mini pažící box KVL, délka 3m	20	ks

## 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

- Odstranění dřevitých porostů
- Vyměření a vyznačení značkovacím sprejem oblast skryvky ornice, skývky ornice a odvoz na meziskládku ve východní části pozemku
- Vyměření a vyznačení stávajících sítí
- Zaměření objektu, vytyčení inženýrských sítí
- Výkop hlavní stavební jámy
- Začištění dna, zhotovení pilotážní roviny, hutnění
- Hloubení vrtů hlubinných základů a rýh pro inženýrské sítě, začištění dna výkopu
- Položení inženýrských sítí
- Zásyp vhodným materiálem

- Srovnání prostoru provizorní komunikace, podsyp kamenivem frakce 63-125 mm do výšky 0,18 m. Prosyp kamenivem frakce 16-32 mm a zhutnění.
- Finální terénní úpravy, hutnění
- Návrat ornice, svahové úpravy, zatravnění

Pokud má výkop svislé stěny a vstupují do něj pracovníci, musí být široký minimálně 800 mm. Tuto šířku je nutno dodržet i při pokládce vodovodních a plynových potrubí malých průměrů do mělkých výkopů, a to i přesto, že tyto většinou krátkodobé práce by bylo možné provádět bez velkého rizika v ještě užších výkopech.

Při určování minimálního pracovního prostoru a hloubky je třeba vzít v úvahu příslušné technické předpisy.

Výkop může provádět pouze jeden pracovník, jelikož hloubka výkopu není větší než 1,3 m. V nezastavěném území se mohou provádět ručně kopané výkopy bez pažení do hloubky maximálně 1,5 m. V nesoudržných a podmáčených zeminách musejí být stěny výkopů zajištěny i při hloubkách nižších než 1,5 m, což je tento případ.

V této lokalitě byl kopanou sondou zjištěn jílovitý písek, tudíž je maximální přípustný sklon svahu 1:0,5 a maximální úhel sklonu 63°.

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Je bezpodmínečně nutné během prací i při přerušení prací výkopy zakrýt nebo u okraje, kde hrozí nebezpečí pádu do výkopu, zajistit zábradlím. V případě nutného pojezdu mechanismů přes výkop se výkop zakrývá tlustými ocelovými pláty a podobně. Za vhodnou zábranu upozorňující na existenci výkopu se považuje zemina v sypkém stavu navršená do výšky minimálně 0,9 m nebo jiná vhodná překážka vysoká minimálně 0,6 m (například mobilní železobetonová svodidla). Nemělo by chybět bezpečnostní značení upozorňující na riziko možného pádu do hloubky, které se upevní ve výšce horní tyče zábradlí. Dále lze použít zábradlí, u kterého nemusejí být splněny požadavky na pevnost ani na výplň prostoru pod horní tyčí.

Před pádem do výkopu může chodce spolehlivě ochránit například zábradlí ve vzdálenosti větší než 1,5 m od hrany výkopu, které je vysoké minimálně 1,1 m. V ulicích měst se běžně používají přenosná dílcová zábradlí.

Pro osoby pohybující se ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup i výstup. Za takový se považují žebřík, schody nebo šikmá rampa. Na povrch rampy se sklonem větším než 1 : 5 se musejí příčně upevnit lišty nebo zarážky bránící uklouznutí.

#### **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

1 řidič dozeru, válce – skrývka ornice

1 řidič pásového rypadla – výkop hlavní stavební jámy, nakládání nákladních vozidel

- 1 řidiči rypadlo nakladačů – nakládání zeminy a odvoz na skládku
- 3 řidiči tater – odvoz zeminy
- 1 obsluha vrtné soupravy – vrtání pilot
- 1 stavbyvedoucí – vyměření obrysů stavby, základových konstrukcí, inženýrských sítí
- 3 pomocní pracovníci – pomáhají s vyměřováním, začišťují dna rýh

## **6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

- Pásový dozer Caterpillar D6R
- Pásové rypadlo Caterpillar 345C
- Rýpadlo-nakladač Caterpillar 444E
- Nákladní vozidlo Tatra 815 S1 6x6
- Vibrační válec XCMG XS 120/PD
- Vrtná souprava Soilmec SR 30
- Drobné ruční nářadí ( krumpáče, lopaty, provázky, značkovací sprej)

# **SPODNÍ STAVBA**

## **ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE**

### **1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY**

Objekt je založen z důvodu složitých základových poměrů a velkého přenosu zatížení do podloží umístěn na velkopřůměrových pilotách Ø 630, 900, 1220 mm tvořených betonem C 20/25 a vloženým armokošem. Nad pilotami se provede betonáž vodorovné železobetonové základové desky tl. 300 mm. Podkladní beton se neprovádí, deska bude oddělena od zeminy tepelnou izolací z extrudovaného polystyrenu. Deska je tvořena vodostavebným betonem a navržena jako vodotěsná. Železobetonová jímka dojezdu výtahu bude vyvěšena ze základové desky a podporována pilotami. V rámci etapy se v nepodsklepené části provede betonáž železobetonových patek z betonu C16/20, které budou podporovány pilotami. Patky budou spolu se základovým trámem tvořit základ pod ocelové sloupy 1PP. Sloupy únikového požárního schodiště budou založeny na samostatné základové desce uložené na pilotách.

V místě napojení na stávající suterén na A36 budou provedeny injektované trubkové mikropiloty pro přenesení navýšení zatížení od provedené ocelové konstrukce na již postavenou část suterénu v ose i5.

## 2. VÝKAZ VÝMĚR

SPODNÍ STAVBA		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Beton základových desek C 30/37	390,1	m <sup>3</sup>
Bednění stěn základových desek	88,8	m <sup>2</sup>
Výztuž základových desek z betonářské oceli 10505 (R) 1. PP, 2. PP + jímka	46,8	t
Základová patka ŽB C30/37	19,8	m <sup>3</sup>
Výztuž základových patek z betonářské oceli 10505 (R)	3,4	t
Základ pod stroje plochy do 1,00 m2	5,4	m <sup>3</sup>
Bednění stěn základových patek	23,8	m <sup>2</sup>
Piloty vrtané JS 900 mm, železobeton	843	m
Piloty vrtané JS 1200 mm, železobeton	60	m
Piloty vrtané JS 630 mm, železobeton	237	m
Mikropiloty vrtané JS 133mm včetně oceli	32	m

## 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

- Vrtání pilot
- Osazení armokošů pilot
- Betonáž pilot
- Ruční dočištění výkopu
- Položení inženýrských sítí pod deskou
- Zhotovení podkladu desky z hutněného štěrkopísku a extrud. polystyrenu
- Sestavení systémového bednění
- Bednění prostupů inženýrských sítí
- Nástřik bednění ochranným postřikem
- Armování základové desky
- Betonáž základových desky
- Odbednění základové desky
- Ošetřování betonu

Bednění musí být svislé a ošetřeno před armováním odbedňovacím přípravkem. Musí být zajištěno proti překlopení směrem ven pažením do stěn výkopu nejméně ve vzdálenostech 1 m. Bednění pilot v nesoudržných zeminách bude za pomoci ocelových výpažnic.

U betonářské výztuže musí být dodrženo krytí nejméně 50 mm, toto krytí bude zajištěno distančními podložkami. Napojení výztuže bude provedeno překrytím nejméně o 100mm. Výztuž nesmí být znečištěna látkami omezujícími spojení s betonem.

Betonáž bude prováděna autočerpádlem Schwing. Výška schozu betonové směsi nesmí překročit 1,5 metru. Hutnění betonu bude prováděno po vrstvách o mocnosti max. 0,3metru ponorným vibrátorem. Teplota v době betonáže nesmí klesnout pod 5°C a nesmí být větší než 30 °C. Odbednění bude provedeno po dosažení 70% pevnosti betonu.

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

§ 29 – bednění podpěrné konstrukce a podpěrná lešení

§ 33 – doprava a ukládání betonové směsi

§ 35 – odbedňování a uvolňování konstrukcí

§ 36 – práce železářské

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

XI. Školení zaměstnanců

VIII. Shazování předmětů a materiálu

#### **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

4 tesaři + pomocník – montáž bednění

1 řidič valníku – dovoz a odvoz bednění

3 řidiči automíchačů – dovoz betonové směsi

2 zámečníci – výroba armokošů, vázaní výztuže

2 pomocní pracovníci – betonáž a hutnění

1 vrtmistr – obsluha vrtné soupravy

#### **6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

- Vrtná souprava Soilmec SR 30

- Autodomíhávač Mercedes-benz Actros 4141 B
- Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X
- Ruční nářadí: kleště na vázání výztuže, kladívka, vibrátor, vibrační deska, zed. Lžíce

## MONOLITICKÉ STĚNY

### 1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY

Stěny v úrovni 2PP a 1PP jsou tvořeny vodostavebním betonem a vyztuženy armokošem. Jedná se o stěny na styku se zemínou, které po obvodu podporují stropní desky a přenášejí zemní tlak. Použitá třída betonu je C30/37. Na stěny bude provedena hydroizolace a stěna bude zateplena deskami z extrudovaného polystyrenu.

### 2. VÝKAZ VÝMĚR

MONOLITICKÉ STĚNY		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Beton nadzákladových zdí C 30/37	390,1	m <sup>3</sup>
Bednění nadzákladových zdí oboustranné	2872,4	m <sup>2</sup>
Výztuž nadzákladových zdí z betonářské oceli 10505 (R)	64,6	t
Základová patka ŽB C30/37	19,8	m <sup>3</sup>
Izolace deskami z EPS PERIMETER tl. 6 cm	709,8	m <sup>2</sup>
Izolace deskami z EPS PERIMETER tl. 12 cm	482,4	m <sup>2</sup>

#### VÝPIS PRVKŮ BEDNĚNÍ:

Trio prvek TR 270x120	42	ks
Trio prvek TR 270x72	9	ks
Trio prvek TR 270x72	10	ks
Víceúčelový prvek TRM 270/72	4	ks
Trio prvek TR 270x60	16	ks
Trio prvek TR 270x30	5	ks
Trio prvek TR 270x240	30	ks
Trio roh TE 270-2	12	ks
Trio prvek TR 120x90	19	ks
Trio prvek TR 120x72	10	ks



Víceúčelový prvek TRM 120/72	4	ks
Trio prvek TR 120x30	5	ks
Trio roh TE 120-2	12	ks
Trio prvek TR 60x90	16	ks
Doplňkový prvek TR 120x24	8	ks
Doplňkový prvek TR 270x24	8	ks
Vyrovnávací prvek WDA 270/5-2	1	ks
Trio kloubový roh TGE 270	3	ks
Vyrovnávací prvek WDA 120/5-2	1	ks
Trio kloubový roh TGE 120	3	ks
Trio zámek BFD pozink	513	ks
Vyrovnávací závora TAR	85	ks
Trio čelní kotva TS, pozink	32	ks
Táhlo DW 15; l=0,85 m	225	ks
Kloubová matka	458	ks

### 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

#### - Bednění

Bednění bylo rozděleno na 4 části- takty tak, aby bylo dosaženo maximální efektivity a ekonomické výhodnosti. Bednění bude prováděno se 2 sadami a každý takt bude kvůli smrštění betonu rozdělen na 2 záběry. Jednotlivé takty jsou patrné z výkresů č. 10, 11 a také z vykreslených 3D modelů, které jsou obsahem příloh diplomové práce.

Bednit se začíná vždy od komplikovanějších míst jako jsou rohy, přesazení stěn, napojení stěny typu T a teprve potom se pokračuje směrem ke středu stěny. U všech rohů, přesazení stěn, napojení stěny typu T, L je nutné přihlížet k tloušťce stěny, bývá rozhodující pro druh a umístění dorovnávacích prvků nebo hranolů na vnitřní nebo vnější straně. Panely se musí přesně usadit pomocí páčidla.

Neobsazené kotevní otvory je třeba před betonáží uzavřít pomocí PVC zátek. Jednotlivé panely, díly, betonářské lávky a jeřábové zavěšení je nutné před použitím důkladně přezkoušet. Zvláštní pozornost je třeba věnovat deformacím, trhlinám a zkorodovaným částem. Poškozené díly se nesmí používat. Bednění lze sestavovat ze země (podlahy) nebo jeho jednotlivé díly ze žebříku do výšky bednění 2,70 m. Při větších výškách bednění je nutné pro montáž dílů a jednotlivých prvků zhotovit buď pracovní lešení (plošiny) nebo využít betonářských lávek TRG. V každém případě však bednění musí být zajištěno pomocí stabilizátorů RS nebo RSS. Před vlastní betonáží je nutné přezkontrolovat a utáhnout všechny zámkové BFD případně závory TAR 85, matice a ostatní příslušenství.

- Armování

Výztuž se musí uložit v poloze předepsané v projektové dokumentaci a zajistit tak, aby i během betonování byla zabezpečena její poloha a také tloušťka krycí betonové vrstvy. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním přirozený čistý povrch bez odlupujících se okují, bez mastnoty a nečistot, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem a pod. Jakékoliv nečistoty, které snižují přilnavost a soudržnost ocele a betonu se musí odstranit. Pozinkovaná výztuž se smí použít jen spolu s cementem, který nemá nepříznivý účinek na soudržnost s pozinkovanou výztuží.

- Betonáž

Nasákavé bednění nebo nasákavé konstrukce, se musí navlhčit tam, kde se bude betonová směs ukládat, betonová směs musí být zpracována co nejdříve po zamíchání. Betonování ucelené části konstrukce musí být zabezpečeno tak, aby bylo plynulé, bez přerušení, betonová směs se ukládá v souvislých vodorovných vrstvách. Čerstvě zabetonované konstrukce nesmí být vystaveny otřesům zejména ze sousedních provozů (min 7 dní), betonová směs se nesmí volně spouštět do hloubky větší jak 1,5 m. Ukládat další vrstvy betonové směsi na předchozí, dokud nezhuťnou, je zakázáno. Betonová směs se musí ukládat tak, aby nedošlo k přetvoření bednění, nebo k posunu výztuže, přerušit betonování je možno na tak dlouho, dokud čerstvý beton nedosáhne hodnoty 3,5 MPa požadované při zkoušce tuhnutí. Pokud třeba pevnost není možno stanovit, musí se v konstrukci vytvořit v příhodném místě pracovní spára a pokračování betonáže se povoluje za normálních podmínek nejdříve až za 18 hodin. Při zhuťování ponornými vibrátory nesmí být vpichy umístěny vícekrát do jednoho místa, vzdálenost sousedních ponorů nesmí překročit 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Tloušťka zhuťované vrstvy nesmí překročit 1,25 násobek účinné délky hlavice. Při zhuťování musí vibrátor vnikat do předchozí vrstvy do hloubky 50 - 100 mm. Vpichy je nutno vést tak, aby nedocházelo ke styku vibrátoru s bedněním nebo výztuží a je nutno postupovat tak, aby ponor vibrační jehly byl co nejrychlejší a pohyb hlavice nahoru byl naopak pomalý, aby byl dostatečně vytlačen vzduch.

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Pracovníci se řídí předpisy výrobce systémového bednění, jinak bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Podpěrné konstrukce (stojky, rámové podpěry apod.) musí vykazovat pro konkrétní případ použití dostatečnou únosnost a musí být úhlopříčně ztuženy ve všech rovinách. Podpěrné konstrukce musí být postaveny a konstruovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně bezpečně odstraňovat a uvolňovat bez nežádoucích otřesů budované konstrukce. Před započítím betonářských prací musí být celé bednění a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a závady odstraněny. Převzetí a kontrola bednění musí být zapsány do stavebního deníku odpovědným pracovníkem.

Sestavovací hák pro bednění TRIO je dimenzován na zatížení 1500 kg při úhlu zavěšení max. 60° a je určen výhradně pro transport jednotlivých panelů TRIA nebo celých sestav TRIA

jeřábem. Panely a sestavy je možno přepravovat pouze ve svislé poloze ( ne na plocho ! ). Před přepravou sestav je nutné přesvědčit se o tom, že jednotlivé panely sestavy jsou spolu pevně spojeny pomocí zámků BFD a závor TAR 85. Při přepravě panelů a sestav je nutné použít vždy dva háky. Háky nasazujeme na sestavu symetricky od osy a to tak, aby vzdálenost háků byla vždy menší než délka závěsných lan popř. řetězů. Závěsná lana nebo řetězy nesmí být zauzlované, překřížené nebo vedené přes překážky. Nasazení a zaklesnutí sestavovacích háků je třeba před nadzvednutím břemene překontrolovat a během přepravy sledovat. Během přepravy je zakázáno pohybovat se nebo pobývat pod zavěšeným břemenem. Po usazení panelu nebo sestavy na určené místo je nutné nejdříve zajistit panel nebo sestavu ve svislé poloze pomocí stabilizátorů RS nebo RSS nebo spojením pomocí zámků BFD s již stabilizovanou částí.

Při přečerpávání betonové směsi při přímém ukládání do konstrukce se musí pracovat z bezpečných míst, kde jsou pracovníci chráněni proti pádu z výšky, do hloubky, proti zavalení či zalití betonovou směsí apod. Pokud taková místa nelze zajistit, musí být pracovník chráněn jiným způsobem (osobním zajištěním proti pádu, ochranným košem apod.). Pro pohyb pracovníků pro musí být vybudovány bezpečné komunikace (pracovní lešení, podlahy apod.). Postup ukládání betonové směsi musí být v souladu s technologickými postupy a zvláštními předpisy. Betonáž v mimořádných podmínkách musí po celou dobu provádění řídit odpovědný pracovník. V průběhu betonáže se musí stále sledovat stav konstrukce bednění. Závady musí být ihned odstraňovány.

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

§ 29 – bednění podpěrné konstrukce a podpěrná lešení

§ 33 – doprava a ukládání betonové směsi

§ 35 – odbedňování a uvolňování konstrukcí

§ 36 – práce železářské

## **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

5 tesařů + pomocník – montáž bednění

1 řidič valníku – dovoz a odvoz bednění

3 řidiči automícháčů – dovoz betonové směsi

4 zámečníci – výroba armokošů, vázaní výztuže

4 betonáři – betonáž a hutnění

## **6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

- Autodomíchávač Mercedes-benz Actros 4141 B

- Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X
- Stacionární jeřáb mb 1030.11
- Ruční nářadí: kleště na vázání výztuže, kladívka, vibrátor, vibrační deska, zednická lžíce

## HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA

### ZDĚNÍ, ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY

#### 1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY

Základní nosná konstrukce celého objektu je navržena jako kombinace železobetonového a ocelového skeletu. Sloupy v podzemních patrech jsou uvažovány jako monolitické železobetonové průřezu kruhového. V místě napojení na koridor jsou sloupy čtvercového průřezu. V podzemních podlažích jsou příčky navrženy z keramických tvarovek tl. 140 mm. Obvodové zdivo bude tvořeno keramickými tvárnicemi Porotherm 24 P+D a bude plnit pouze funkci výplňovou. Na parapety pod okny v 1 NP – 4 NP bude použito plynosilikátových příček tl. 75 mm na lepící tmel.

#### 2. VÝKAZ VÝMĚR

ZDĚNÍ, ŽB SLOUPY		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Zdivo z keramických tvárnic POROTHERM 17,5 P+D P 10 na MVC 5 tl. 17,5 cm	842,3	m <sup>2</sup>
Zdivo z keramických tvárnic POROTHERM 24 P+D P 10 na MVC 5 tl. 24 cm	373,4	m <sup>2</sup>
Překlad keramický plochý POROTHERM 14,5/7,1/100 cm	5	ks
Překlad keramický plochý POROTHERM 14,5/7,1/125 cm	24	ks
Překlad keramický plochý POROTHERM 14,5/7,1/225 cm	8	ks
Překlad keramický vysoký POROTHERM 23,8/7/125 cm	18	ks
Překlad keramický vysoký POROTHERM 23,8/7/175 cm	6	ks
Překlad keramický vysoký POROTHERM 23,8/7/225 cm	13	ks
Ocelové válcované nosníky profilu I č.18	1,06	t
Beton sloupů C30/37	74,8	m <sup>3</sup>
Bednění sloupů čtvercového průřezu	97,7	m <sup>2</sup>
Výztuž sloupů čtvercových z betonářské oceli 10505 (R)	3,2	t

Bednění sloupů kruhových - jednorázové Rapidobat, spirálové, průměr 450 mm	167,5	m
Bednění sloupů kruhových - jednorázové Rapidobat, průměr 600 mm	6,6	m
Výztuž sloupů kruhových z betonářské oceli 10505 (R)	27,2	t
Příčky z cihel plných CP29 tl. 140 mm na MC	132,0	m <sup>2</sup>
Příčky keram.tvárnice P+D na MVC 5 tl. 14 cm	1213,5	m <sup>2</sup>
Příčky z desek plynosilik. tl. 7,5 cm desky P 2 - 500, 599 x 249 x 75 mm	234,3	m <sup>2</sup>
Příčky z desek plynosilikát. tl. 15 cm desky P 2 - 500, 599 x 249 x 150 mm	204,3	m <sup>2</sup>
Plentování ocelových nosníků výšky do 20 cm s použitím maltové směsi	3,2	m <sup>2</sup>
Příčka z tvárnic porobetonových PORFIX tl. 75 mm	789,6	m <sup>2</sup>

### 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP ZDĚNÍ

- Výškové zaměření základové desky a dokonalé vyrovnaní podkladu dle nejvyššího naměřeného bodu pod budoucím zdívem maltou v min. tloušťce 10mm
- Osazení rohových cihel, každá rohová cihla je oproti ostatním rohovým cihlám v sousedních vrstvách půdorysně otočená o 90°. Mezi takto osazené cihly se z vnější strany natáhne zednická šňůra. Podél ní se ukládají jednotlivé cihly první vrstvy, které se zarovnají v obou směrech pomocí gumové paličky a vodováhy
- První vrstva se ukládá do vápenocementové malty, malta ložné spáry je nanesená na podklad ve stejné šířce jako tloušťka stěny.
- Malta v ložné spáře musí být nanesená až k oběma lícům stěny, ale nesmí přesahovat přes hrany cihel, přebytečná malta se stáhne zednickou lžící
- Před nanášením malty ložné spáry pro další vrstvu se vrchní část cihel poslední vyzděné vrstvy musí navlhčit. Zdicí malta musí mít takovou konzistenci, aby nezatékala do svislých otvorů v cihlách.
- Zdění následujících vrstev se provede stejným způsobem, vzdálenost svislých spár mezi sousedními vrstvami cihel je ve směru délky stěny 125 mm (vazba zdiva).
- Je třeba provádět kontrolu jednotné výšky vrstev zdiva pomocí připravené latě a kontrolu svislosti zdiva pomocí vodováhy či olovnice.
- Není-li zdivo v modulu 250 mm nebo v šikmých rozích, provádí se řezání cihly buď na stolních okružních pilách nebo ručními elektrickými pilami řetězovými či s protiběžnými listy.

- Napojení vnitřních nosných stěn a příček se provádí pomocí stěnových spon – speciální nerezové ploché kotvy. U nosných stěn 2 kotvy v každé ložné spáře, u příček jedna. Kotva a styčná plocha v místě napojení musí být namaltovány.
- Po vyzdění 4. vrstvy (výška 1000 mm) je většinou nutné vyměřit a označit polohu oken a v 5. vrstvě už okenní otvor vynechat.
- Po vyzdění 7 vrstvy bude zdění přerušeno a bude vystavěna pracovní podlaha ve výšce cca 1,3 m pro zdění ve větší výšce.
- V potřebné výšce budou osazeny překlady nad dveřními a okenními otvory. Překlady budou uloženy do cementové malty. Délka uložení bude provedena přesně podle projektové dokumentace. V překladu musí být umístěna tep. izolace tl. 80 mm.
- Příčky budou vyzdívány až po dokončení stropní a střešní konstrukce a vyzdění příček v 2NP, aby nedošlo k jejich poškození vlivem průhybu stropu.

Je potřeba kontrolovat rovinnost a svislost zdiva latí dlouhou nejméně 2 metry. Přípustná odchylka na 1 metr je  $\pm 2$  mm. Tloušťka spár nesmí být větší než 3 mm.

#### **4. TECHNOLOGICKÝ POSTUP SLOUPY**

- Sloupy v 2. a 1. PP budou provedeny železobetonové monolitické. Bednění bude zajištěno papírovým bedněním Rapidobat.
- V ose budoucího sloupu se dle projektové dokumentace nasadí na předem připravený armokoš, který je napojen na výztuž základové desky a piloty, papírový tubus.
- V patě sloupu se provede zajištění bednění pomocí dřevěného kříže (Obr. 1), Na straně stropu se zarovná sloup ve svislé poloze pomocí napínacího pásu a rovnacích podpěr (Obr. 2), které jsou odolné proti tahu a tlaku.



**Obr. 10 Zajištění bednění v patě sloupu**

**Obr. 11 Podepření sloupu pomocí podpěr**

- Betonáž je zajištěna pomocí čerpadla betonové směsi popř. nalévací trubky. Nalévání a hutnění se provádí v 50 cm úsecích. Na hutnění smí být použit pouze ponorný vibrátor. Hadice čerpadla popřípadě vibrátor se nesmí dotýkat vnitřní strany trubky bednění.
- K odstranění bednění se používá integrovaného trhačského lanka. Odstraňování bednění z betonového sloupu je nenáročné na vynaložení síly. Vnitřní vložka může zůstat na betonovém sloupu během zbývajících dob výstavby a slouží jako ochrana.
- Sloupy v 1NP až 4NP jsou tvořeny ocelovými trubkami a vylity betonovou směsí. Postup prací je popsán v části ocelová nosná konstrukce.

## **5. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat stanovené osobní ochranné pracovní prostředky. Každý z pracovníků je povinen poskytnout rychlou a účinnou pomoc v rozsahu svých vědomostí, znalostí a možností. U vstupu do každé staveništní buňky jsou vyvěšena důležitá telefonní čísla (rychlá lékařská pomoc, hasičský záchranný sbor, atd.).

Hlavní stavební práce v této technologické etapě budou prováděny více než 1,5m nad zemí, jedná se tedy o:

### **Práce ve výškách**

Na staveništi musí být zajištěna ochrana zaměstnanců proti pádu z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí na pracovištích ve výšce 1,5m nad okolní úroveň, případně, je-li pod nimi volná hloubka 1,5m a více.

Zajištění se provádí přednostně kolektivním zařízením (zábrana, lešení, zábradlí), až v případě, kdy nelze použít kolektivní ochrana, použijí pracovníci osobní zajištění. Mezi prostředky osobního zajištění patří: bezpečnostní lano, bezpečnostní pás, bezpečnostní

postroj, samonabíjecí kladka, bezpečnostní brzda, přípravky pro spouštění a vytahování včetně příslušenství. Prostředky osobního zajištění se kontrolují vždy před a po použití. Použití konkrétního prostředku osobního zajištění a kotevních míst musí být stanoveno odpovědným pracovníkem.

## 6. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

4 zedníci + 2 pomocníci – zdění, příprava malty, sestavování lešení

1 řidič valníku – dovoz a odvoz zdícího materiálu a lešení

1 jeřábík – vertikální doprava materiálu

2 tesaři – zhotovení bednění

2 betonáři – ukládání a hutnění betonové směsi

## 7. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY

- Stacionární jeřáb mb 1030.11
- Autodomíchač Mercedes-benz Actros 4141 B
- Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X
- Stavební míchačka
- Silo suchých malt
- Ruční nářadí: kolečka, lopaty, zednické lžíce, zednický provázek, vibrátor

## MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

### 1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY

Stropní desky jsou navrženy železobetonové monolitické tl. 240 mm, lokálně podepřené kruhovými sloupy průměru 450 a 600 mm a čtvercovými sloupy 450 x 450 mm. Po obvodě je deska podepřena monolitickými stěnami.

### 2. VÝKAZ VÝMĚR

STROPY 1PP, 2 PP		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Beton stropu deskového ŽB C30/37	768,1	m <sup>3</sup>
SEPAREN prostředek pro odbedňování, kanystr po 20 l	7	ks
Bednění stropů – trojvrstvé bednicí desky 2,5 m x 0,5 m + 20% dořez	957	ks



Příhradový nosník GT 24 L = 0,90 m	2	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 1,20 m	24	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 1,50 m	55	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 2,10 m	7	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 2,40 m	3	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 2,70 m	72	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 3,00 m	72	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 3,30 m	615	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 3,60 m	15	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 4,20 m	13	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 4,50 m	8	ks
Příhradový nosník GT 24 L = 5,40 m	81	ks
Stropní stojka PEP 20-350	471	ks
Univerzální trojnožka, pozink	170	ks
Křížová hlava 20/24 s, pozink	170	ks
Přímá hlava 24 s, pozink	329	ks
Sloupek zábradlí	86	ks
Průvlakový úhelník + klín	86	ks
Výztuž stropů z betonářské oceli 10505 (R)	70,3	t
Výztuž stropů svařovanou sítí Kari	16,1	t
Nosník ŽB C30/37	2,9	m <sup>3</sup>
Výztuž nosníků z betonářské oceli 10505 (R)	0,6	t

### 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

- Před betonáží musí být prověřeno, zdali byla provedena výstupní kontrola bednění a výstupní kontrola železářských prací.
- Bednění stropu může probíhat nejdříve po dosažení 70% pevnosti betonu základové desky.
- Proveďte se montáž a rozmístění stojek opatřených trojnožkami dle montážního výkresu. Tyto stojky se umísťují na koncích a na přesazích spodních (sekundárních) nosníků.
- Do vidlicové hlavy se umístí sekundární nosník a kolmo na ně se kladnou nosníky primární. Přesah horních nosníků je minimálně 30cm. Spodní nosníky budou podepřeny stojkami s přímou hlavou. Tato konstrukce se zaklopí trojvrstevnými bednicími deskami a opatří se odbedňovacím přípravkem.

- Výztuž se uloží do bednění v poloze předepsané v projektové dokumentaci, tloušťka krycí vrstvy se zajistí distančními podložkami. Betonářská ocel musí mít čistý povrch, musí být odstraněny všechny nečistoty snižující přilnavost a soudržnost oceli a betonu.
- Nastavování výztuže se provádí stykováním, srazem na natupo dle ČSN 73 1201 a ČSN 73 6206, přesahem i svařováním se musí provádět v místech a způsobem předepsaným v PD a ENV 1992 1-1 a podle norem pro svařování. Délka přesahu je závislá na druhu použité oceli a betonu.
- Betonáž bude provedena betonem z certifikované betonárny transportbetonem. Beton musí být doručen bez průtahů do místa betonáže a nesmí dojít k rozmísení směsi, znehodnocení vlivem povětrnosti, znečištění jakýmkoliv přímíseninami. Nesmí začít tuhnout a nesmí ztratit ani část své cementové malty.
- Při přerušení betonáže na déle než 2 hodiny musí vzniknout pracovní spára, beton nesmí být ukládán z větší výšky než 1,5 metru.
- Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečné pevnosti, aby byl schopen odolávat napětí vystavenému při odbedňování. U vodorovných konstrukcí je tato pevnost 70% konečné krychelné pevnosti. Pevnost se ověřuje zkouškou Smidtovým tvrdoměrem. Nenosné bednění, zejména bednění krajních částí, bude odstraněno po dosažení přiměřené pevnosti tak, aby při odstraňování nedošlo k porušení hran a povrchu konstrukce.

Bednění stropu a rozmístění podpěr je zakresleno ve výkresu č. 8 a 9. Studie optimální ekonomické varianty pronájmu bednění je obsažena v přílohách diplomové práce.

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

- Každý člen čety musí být prokazatelně seznámen s bezpečnostními předpisy a technologickým postupem, které se týkají jím prováděné činnosti.
- Před započatím montáže je třeba vykonat všechny přípravné práce tak, aby postup montáže byl plynulý a odpovídal zásadám bezpečnosti práce.
- Je nutné zachovat přesně sled montážních prací z hlediska stability konstrukce a bezpečnosti montáže, stanovený projektem.
- Pracovní četa musí být vybavena veškerými montážními a ochrannými prostředky a pomůckami podle charakteru práce.
- Pracovníci pracující ve výškách musí být pro tuto práci zdravotně způsobilí a vybaveni podle možností některými potřebnými prostředky a pomůckami – ochranné pásy, jistící lana, žebříky aj.

- Zajištění na vnějších stranách konstrukcí i uvnitř objektů proti pádu osob se provádí souběžně s postupem montáže zábradlím nebo ochranným ohrazením, jakmile úroveň pracoviště je výše než 1,5 m nad úrovní terénu nebo nad nejbližší nižší úrovní pracoviště.
- Pracovní postup, montážní pomůcky a složení montážní čety musí zajistit bezpečnou manipulaci s břemeny pod zavěšeným břemenem a v jeho těsné blízkosti se nesmí pohybovat osoby.

Montážní práce se musí přerušit:

- při větru o síle 6° Beaufertovy stupnice (tj. rychlost větru nad 10 m/s).
- při ztížené viditelnosti (mlha, hustý déšť nebo sněžení).
- při pochybnostech o stabilitě konstrukce či její části

## **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

4 tesaři – Zhotovení a odstranění bednicí konstrukce

4 zámečníci – armování železobetonové desky

4 betonáři – ukládání betonové směsi do bednění

1 vazač – navazování a odvazování břemene z jeřábu

1 jeřábník – vertikální doprava materiálu

3 řidiči autodomíchávače – dovoz betonové směsi

1 obsluha čerpadla – obsluha čerpadla pro dopravu betonové směsi na místo betonáže

## **6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

- Autodomíchávač Mercedes-benz Actros 4141 B
- Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X
- Stacionární jeřáb mb 1030.11
- Ruční nářadí: kleště, rozbrušovačka, svařovací agregát, kladívko

## **OCELOVÁ NOSNÁ KONSTRUKCE**

### **1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY**

Od úrovně prvního nadzemního podlaží jsou sloupy tvořeny ocelovými trubkami, které jsou kvůli zvýšení požární odolnosti vylity betonovou směsí. Na sloupy je navařena ocelová plotna a na ni navazují vodorovné ocelové průvlaky v podélném i příčném směru, ztužení a závětrování. Část objektu na severní straně je řešena jako konzola.

## 2. VÝKAZ VÝMĚR

OCELOVÁ KONSTRUKCE		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Ocelové kruhové sloupy, trubky Ø 406/12,5	44,5	m
Ocelové kruhové sloupy, trubky Ø 610/16,5	23,7	m
Ocelové válcované nosníky IPE 160	33,6	m
Ocelové válcované nosníky IPE 180	22,4	m
Ocelové válcované nosníky IPE 240	1457,7	m
Ocelové válcované nosníky IPE 300	458	m
Ocelové válcované nosníky IPE 400	32	m
Ocelové válcované nosníky IPE 600	13,2	m
Ocelové válcovaný profil U120	180,2	m
Ocelové válcovaný profil UPE240	24,1	m
Ocelové válcovaný profil L 60x6	33,8	m
Ocelové válcovaný profil L 30x3	11,6	m
Matice šestihranná M24	6100	ks
Podložka otvor 24mm	6100	ks
Matice šestihranná M12	800	ks
Šroub M12	550	ks
Podložka otvor 12mm	800	ks
Plech hladký, tl. 10mm	85	m <sup>2</sup>
Ocelové kruhové sloupy, trubky Ø 324/12,5	526,8	m
Šroub M24	5700	ks

## 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

- Nosnou ocelovou konstrukci pavilonu tvoří prostorový rám, který je uložen kloubově na základový rošt na úrovni -0,400 a v osách D, E, F na úrovni -0,250.
- Sloupy ocelové konstrukce tvoří trubky Ø 324 a Ø 610 a podélné a příčné průvlaky mezi nimi ocelové válcované IPE profily.
- Kotvení sloupů probíhá na předem připravené kotevní plechy nebo se sloupy kotví na předem zabetonované kotevní šrouby z T hlavou.
- Minimální podlití je 60 mm z betonu minimální pevnosti C30/37, v místech ztužidel se na patní plech přivaňuje smyková zarážka.

- Na sloupy jsou v úrovni stropů přivařeny svařence z ocelových plechů, který vytváří prostorový rámový kout pro napojení podélných a příčných IPE profilů.
- Příčle budou k rámovým koutům přišroubovány pomocí vysokopevnostních šroubů.
- V osových vzdálenostech po 2,0 m budou mezi rámové příčle vloženy stropnice z válcovaných profilů IPE. Stropnice budou šroubovány prostřednictvím čelních desek.
- Mezi stropnicemi budou uloženy ocelové trapézové pozinkované plechy uvažované jako ztracené bednění pro nosnou stropní ŽB desku.
- Trapézové plechy je nutné přistřelit přes ocelovou podložku v každé vlně. Beton bude pokládán šnekovým dopravníkem či čerpadlem rovnoměrně po celé ploše, není nutné trapézové plechy podpírat. Beton bude vyztužen KARI sítí 100 x 100 mm.

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

- Montáž je nutno provádět z dostatečně únosných konstrukcí, dílců nebo prvků, které jsou stabilní a zajištěné proti posunutí.
- Montážní a bezpečnostní přípravky a vázací prostředky musí být před a v průběhu montáže kontrolovány, po použití očištěny, řádně uloženy a konzervovány.
- Pracovníci, kteří jsou pověřeni vázáním a zavěšováním břemen, musí mít kvalifikaci vazače.
- Před vlastním zdvihem břemene musí být prověřena bezpečnost zavěšení břemene nadzvednutím a kontrolou způsobu zavěšení břemene a závěsných prostředků.
- Je zakázáno zvedat břemena zasypaná, upevněná nebo přimrzlá vytahováním a odtrhováním, pokud není zařízení vybaveno přetěžovací pojistkou.

#### **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

6 montérů (zámečníků) – montáž ocelové konstrukce

2 svářeči – provádění svarů

2 vazači – navazování a odvazování břemen z jeřábu

1 jeřábník – vertikální doprava materiálu

## 6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY

- Svářecí agregát
- Stacionární jeřáb mb 1030.11
- Ruční nářadí: klíče, rozbrušovačka, kladivo

## ZASTŘEŠENÍ

### 1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY

Nosnou konstrukci zastřešení tvoří podélné nosné ocelové prvky s vloženými ocelovými nosníky, na kterých je položen trapézový plech. Je položena ocelová síť a celá konstrukce je zmonolitněna. Tepelnou izolaci střechy bude tvořit spádový polystyren EPS 100 S stabil, hydroizolace bude tvořena hydroizolační fólií, která bude volně ložena na geotextilii. Další vrstvou je geotextilie a na ni je položena doplňková tepelná izolace z XPS, která je přitížena vrstvou kačírku.

### 2. VÝKAZ VÝMĚR

STŘECHA		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Penetrační nátěr 1x	1024	m <sup>2</sup>
Povlaková krytina, 1 vrstva	1046,9	m <sup>2</sup>
Polystyren EPS 100 S stabil	1123	m <sup>2</sup>
Plechové profily poplastované	205,5	m
Syntetické textilie 300 g/m <sup>2</sup> , 2 vrstvy	2392,8	m <sup>2</sup>
Střešní vpusti	6	ks
Kačírek, kamenivo 16-32 mm	51,2	m <sup>3</sup>

### 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

- Na vodorovnou nosnou konstrukci bude na sraz položena tepelná izolace ze spádového polystyrenu EPS 100 S Stabil.
- Na polystyren se položí separační vrstva z geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> a na tu bude volně ložena hydroizolační fólie. Spoje budou vytvořeny přesahem fólií minimálně o 50 mm a jejich svařením.

- Po obvodu střechy, v místech náhlé změny sklonu a po obvodu konstrukcí prostupujících střechou bude fólie upevněna pomocí profilů z poplastovaného plechu kotvených k podkladu rozpěrnými nýty nebo natloukacími hmoždinkami. Kotvicí prvky musí vždy zasahovat až do staticky stabilní vrstvy střešního pláště (beton, zdivo, dřevo, trapézový plech apod.).
- Při montáži obvodových úchytných prvků v místech objektových dilatačních spár musí být tyto dilatační spáry respektovány.
- Po dokončení pokládky fólie je nutné ošetřit spoje zálivkovou hmotou.
- Na hydroizolační vrstvu bude poté provedena ochranná vrstva z geotextilie 300 g/m<sup>2</sup> a na tu bude provedena zátěžová vrstva z říčního kameniva (kačírku) frakce 16 - 32 tl. 50 mm.
- Prostupy přes izolaci budou řešeny systémovými manžetami, staženými okolo prostupujícího potrubí stahovacími nerezovými páskami s utěsněním trvale elastickým tmelem odolným UV zářením.

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Hlavní stavební práce v této technologické etapě budou prováděny více než 1,5m nad zemí, jedná se tedy o:

##### **Práce ve výškách**

Na staveništi musí být zajištěna ochrana zaměstnanců proti pádu z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí na pracovištích ve výšce 1,5m nad okolní úroveň, případně, je-li pod nimi volná hloubka 1,5m a více.

Zajištění se provádí přednostně kolektivním zařízením (zábrana, lešení, zábradlí), až v případě, kdy nelze použít kolektivní ochrana, použijí pracovníci osobní zajištění. Mezi prostředky osobního zajištění patří: bezpečnostní lano, bezpečnostní pás, bezpečnostní postroj, samonabíjecí kladka, bezpečnostní brzda, přípravky pro spouštění a vytahování včetně příslušenství. Prostředky osobního zajištění se kontrolují vždy před a po použití. Použití konkrétního prostředku osobního zajištění a kotevních míst musí být stanoveno odpovědným pracovníkem.

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

- VI. Práce na střeše
- VII. Dočasné stavební konstrukce
- VIII. Shazování předmětů a materiálu
- IX. Přerušení práce ve výškách
- X. Krátkodobé práce ve výškách
- XI. Školení zaměstnanců

Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

XI. Montážní práce

Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu strojů a nářadí

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

XII. Stavební výtahy

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

## **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

4 tesaři – zhotovení konstrukce krovu

4 pokrývači – položení separační vrstvy a plechové krytiny

1 vazač – navazování a odvazování břemene z jeřábu

- 1 řidič autojeřábu – vertikální doprava materiálu

## **6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

- Svařovací pistole
- Stacionární jeřáb mb 1030.11
- Ruční nářadí: nože, vrtačka

# **VYBRANÉ DOKONČOVACÍ PRÁCE**

## **SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY**

### **1. POPIS TECHNOLOGICKÉ ETAPY**

Od 1 NP až do 4 NP budou příčky sádrokartonové, oboustranně dvojité opláštěné. Upevněny budou na ocelové konstrukci tvořené ze standartních profilů. Do



sádrokartonových příček bude vložena izolační deska z minerální vlny tl. 80 mm. Příčky, které jsou součástí chráněné únikové cesty, musí mít požadovanou požární odolnost. Ve vlhkém prostředí se použijí impregnované sádrokartonové desky.

## 2. VÝKAZ VÝMĚR

SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Příčka sádrokartonová na ocelovou konstrukci, 2x opláštění, tl.150 mm, desky protipožární tl. 12,5 mm, izolace tl. 80 mm	1795	m <sup>2</sup>
Příčka sádrokartonová na ocelovou konstrukci, 2x opláštění, tl.150 mm, desky požární, impregnované tl. 12,5 mm, izolace tl. 80 mm	460	m <sup>2</sup>
Příčka sádrokartonová na ocelovou konstrukci, 2x opláštění, tl.100 mm, desky protipožární tl. 12,5 mm, izolace tl. 40 mm	186,2	m <sup>2</sup>
Příčka sádrokartonová na ocelovou konstrukci, 2x opláštění, tl.100 mm, desky požární, impregnované tl. 12,5 mm, izolace tl. 40 mm	186,2	m <sup>2</sup>
Příčka SDK instalační 2x OK, 2x opláštění tl. 250-375 mm desky požární, impregnované tl. 12,5 mm, izolace tl. 4 cm	48,5	m <sup>2</sup>

## 3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP

- Proveďte se zaměření polohy příčky dle projektové dokumentace a její vyznačení na podlahu, stěny a strop i s případnými otvory.
- Profily UW se musí před montáží opatřit samolepícím napojovacím těsněním pro zvýšení zvukotěsnosti.
- Profily se ukotví na podlahu a strop vhodnými kotevními prostředky ve vzdálenostech max. 800 mm, vzdálenost prvního kotvení od rohu max. 200 mm.
- K postraním stěnám se příčky kotví pomocí CW profilu rovněž opatřeného samolepícím těsněním.
- Mezi vodorovný horní a spodní CW profil se kladou ve vzdálenosti 625 mm stojiny z CW profilů a to tak, že se nejprve vloží profil otevřenou stranou ve směru montáže dole a poté nahoře.
- Proveďte se opláštění první strany deskou o plné šířce, která se kotví samořeznými šrouby s roztečí 75 mm. Při druhé vrstvě opláštění se začíná s poloviční vrstvou tak, aby došlo k překrytí spár.

- Po zhotovení všech instalací v příčce se příčka vyplní izolací, která je následně zakryta vrstvou sádrokartonových desek. Po dokončení opláštění se hlavy šroubů a spáry přetmelí

#### **4. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Při broušení spár sádrokartonových konstrukcí vzniká značné množství jemného prachu, který je následně vdechován a může vyvolat dráždivý kašel. Také může dojít při kontaktu s očima k jejich podráždění a zarudnutí. Z tohoto důvodu je nutné přísné dodržování nošení osobních ochranných pomůcek, zejména respirátorů.

#### **5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

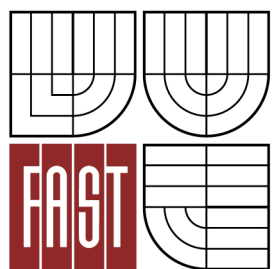
12 sádrokartonářů – zhotovení sádrokartonových příček

#### **6. HLAVNÍ PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

- Vrtačka
- Ruční nářadí: nůž, vodováha, metr



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.3 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

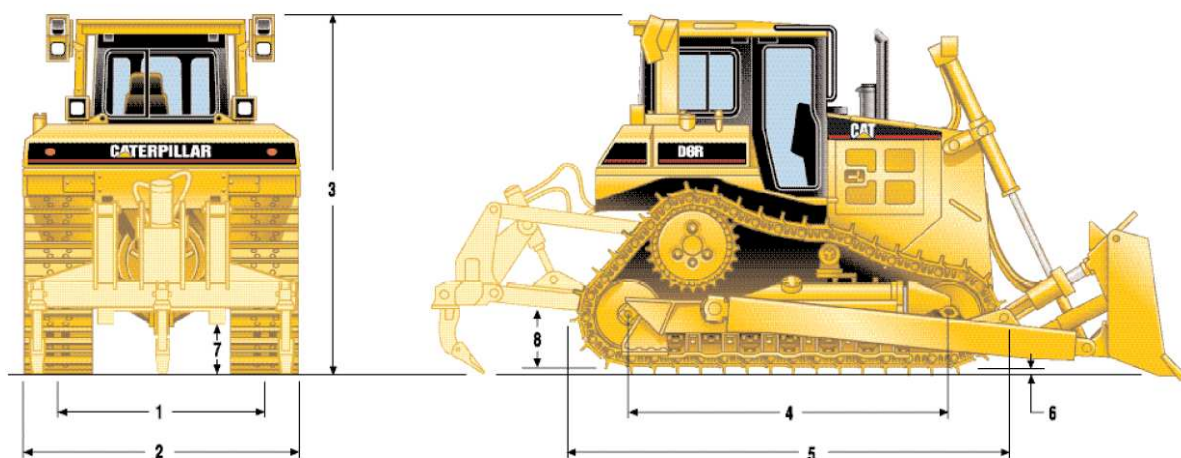
**BRNO 2012**

## **OBSAH:**

<b>STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE.....</b>	<b>72</b>
Pásový dozer Caterpillar D6R.....	72
Pásové rypadlo Caterpillar 345C.....	73
Rypadlonakladač Caterpillar 444E.....	74
Nákladní vozidlo Tatra 815 S1 6x6.....	76
Vibrační válec XCMG XS 120/PD.....	76
<b>STROJE PRO SPODNÍ STAVBU.....</b>	<b>77</b>
Vrtná souprava Soilmec SR 30.....	77
Autodomíchač Mercedes - benz Actros 4141 B.....	78
Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X.....	79
<b>DOPRAVA STROJŮ.....</b>	<b>80</b>
<b>BEZPEČNOSTÍ PŘEDPISY PRO POUŽITÍ STROJŮ PRO ZEMNÍ PRÁCE A SPODNÍ STAVBU.....</b>	<b>81</b>
<b>STROJE PRO VRCHNÍ STAVBU.....</b>	<b>83</b>
Stacionární jeřáb MB 1030.11.....	83
Doprava jeřábu.....	84
Posouzení jeřábu.....	84
Umístění a založení jeřábu.....	85
Montáž a demontáž zařízení.....	85
Bezpečnostní předpisy při použití jeřábu.....	86
Kontinuální míchačka KM 40.....	87
<b>STROJE PRO DOKONČOVACÍ PRÁCE.....</b>	<b>88</b>
Omítací stroj PFT G4.....	88
Silo suchých směsí.....	89
Pracovní plošina Genie Z60/34.....	89
<b>ČASOVÉ NAsAZENÍ STROJŮ.....</b>	<b>91</b>
<b>DALŠÍ POUŽITÉ STROJE ZAJIŠŤUJÍCÍ CHOD STAVBY.....</b>	<b>91</b>
Daewoo Avia A90 kontejner.....	91
Iveco Eurocargo ML150E23 s hydraulickou rukou HIAB 071A.....	92

## STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE

### Pásový dozer Caterpillar D6R



Obr. 12 Pásový dozer Caterpillar D6R

**Dimenzování:** Stroj je dimenzován na hodinový výkon snížený o třídu těžitelnosti zeminy, její lepivost a také je brán v potaz převýšení terénu. Teoretický hodinový výkon byl stanoven na 85 m<sup>3</sup>/h.

**Rozměry:**

1- 1880 mm	5- 3860 mm + 1235 mm(radlice)
2- 2640 mm	6- 65 mm
3- 3143 mm	7- 383 mm
4- 2610 mm	8- 576 mm

**Technická data:**

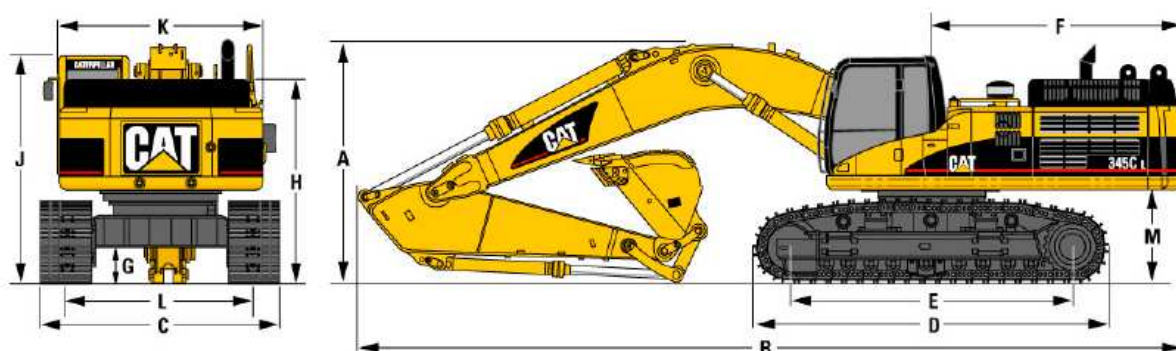
Výkon motoru: 123 kW  
Měrný tlak: 0,53 bar  
Objem radlice: 5,61 m<sup>3</sup>  
Provozní hmotnost: 20 t

**Subdodavatel:** Strojrent s.r.o., Vodařská 13, 619 00 Brno

**Podmínky použití:** řidičské oprávnění skupiny C, strojnický průkaz

**Důvody použití:** dobrá průchodnost terénem, lokální subdodavatel, nový stroj, nízké riziko úniku provozních kapalin a poškození stroje

## Pásové rypadlo Caterpillar 345C



Obr. 13 Pásové rypadlo Caterpillar 345C

<b>Rozměry:</b>	A- 3987 mm	G- 707 mm
	B- 11507 mm	H- 2962 mm
	C- 3290 mm	I- 3213 mm
	D- 5333 mm	J- 2995 mm
	E- 4338 mm	L- 2890 mm
	F- 3765 mm	M- 1282 mm

### Technická data:

Výkon motoru:	239 kW
Objem lopaty:	1,6 - 2,6 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost:	48,8 t

### Dimenzování:

Stroj je dimenzován na hodinový výkon snížený o třídu těžitelnosti zeminy, její lepivost a také je brán v potaz převýšení terénu. Teoretický hodinový výkon byl stanoven z jednoho cyklu stroje, kdy stroj provede nabrání zeminy a její vyložení na korbu nákladního automobilu. Hodnota výkonu je 70 m<sup>3</sup>/h.

### Subdodavatel:

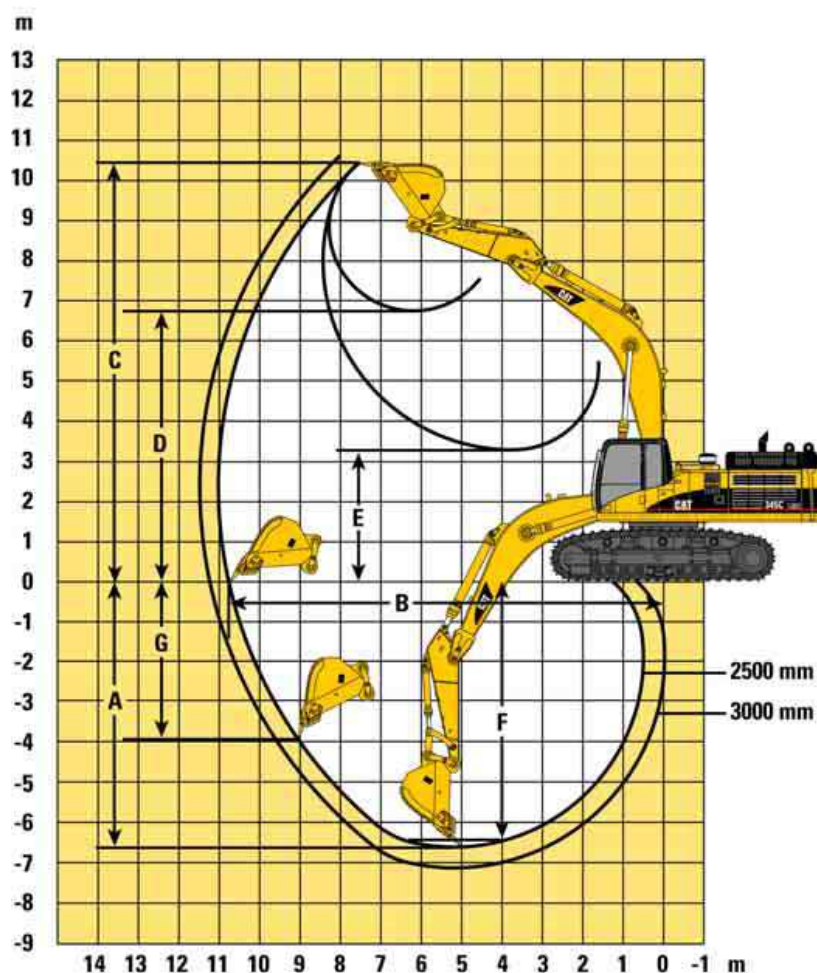
Strojrent s.r.o., Vodařská 13, 619 00 Brno

### Podmínky použití:

řidičské oprávnění skupiny C, strojnický průkaz

### Důvody použití:

velký objem lopaty a hloubkový dosah, urychlení zemních prací, lokální dodavatel



A Max. hloubkový dosah:  
-6610 mm

B Max. vodorovný dosah na  
opěrné rovině:  
10 756 mm

C Max. výškový dosah:  
10 409 mm

D Max. výsypná výška:  
6729 mm

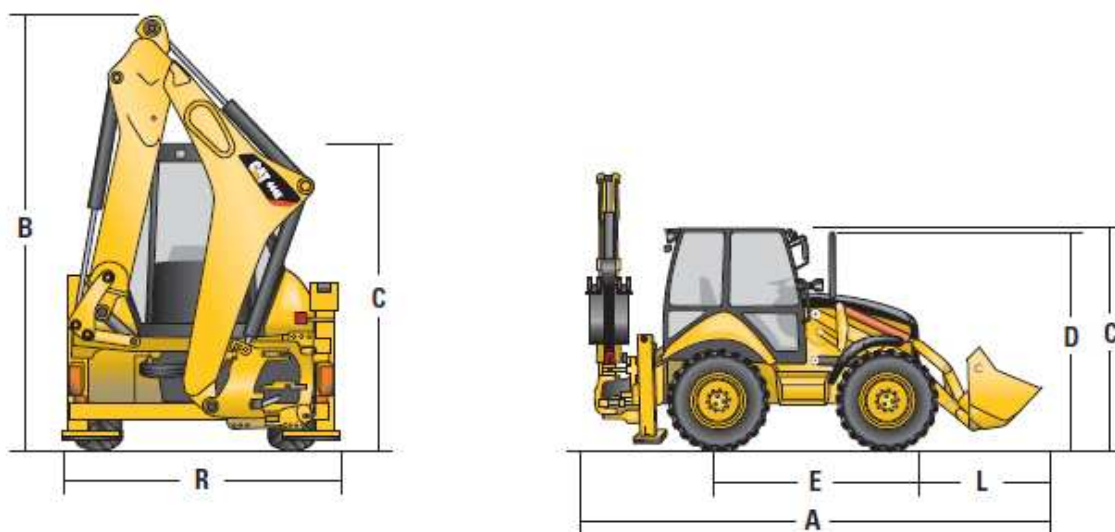
E Min. výsypná výška:  
3280 mm

F Max. hloubkový dosah  
při vod. dnu:  
-6439 mm

G Max. hloubkový dosah při  
svislé stěně:  
-3924 mm

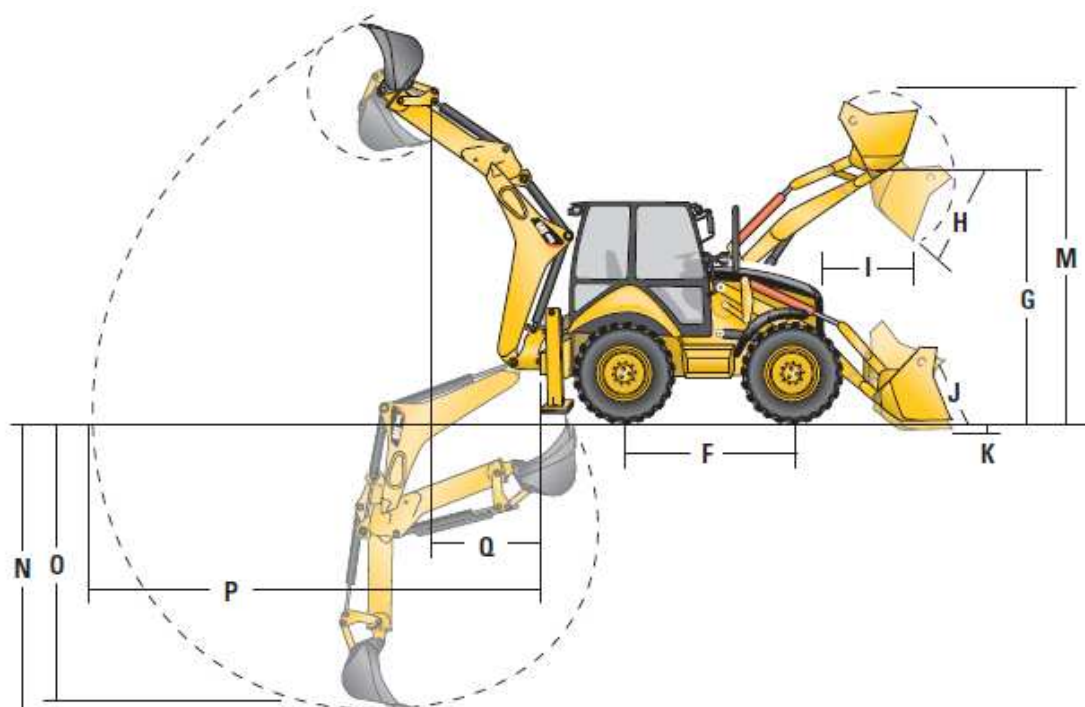
Obr. 14 Dosahy pásového rypadla

### Rýpadlo-nakladač Caterpillar 444E



Obr. 15 Rypadlonakladač Caterpillar 444E

<b>Rozměry:</b>	A- 6085 mm	E- 2743 mm
	B- 3871 mm	J- 2995 mm
	C- 2851 mm	L- 1499 mm
	D- 2783 mm	R- 2368 mm



**Obr. 16 Dosahy rypadlonakladače**

<b>Rozměry:</b>	G- 3496 mm	J- 2995 mm	Q- 1888 mm
	H- 45°	M- 4528 mm	
	I- 848 mm	N- 4673 mm	
	J- 40°	O- 4641 mm	
	K- 175 mm	P- 6063 mm	

#### **Technická data**

Výkon motoru:	71 / 74,5 kW
Objem lopaty nakladače:	1,3 m <sup>3</sup>
Objem lopaty rýpadla:	0,08 - 0,29 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost:	8,8 t

**Subdodavatel:** stroj je ve vlastnictví generálního dodavatele

**Podmínky použití:** řidičské oprávnění skupiny C, strojnický průkaz

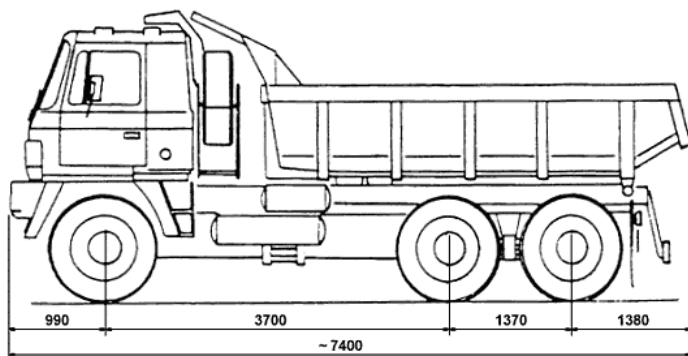
**Důvody použití:** nakladač pro rychlý převoz menšího objemu zeminy, paletovací vidle pro převoz materiálu

**Dimenzování:** Stroj je dimenzován na hodinový výkon snížený o třídu těžitelnosti zeminy, její lepidlost a také je brán v potaz převýšení terénu.



Teoretický hodinový výkon byl stanoven z jednoho cyklu stroje, kdy stroj provede nabrání zeminy a její vyložení na korbu nákladního automobilu. Hodnota výkonu je  $25 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### Nákladní vozidlo Tatra 815 S1 6x6



Obr. 17 Rozměry nákladního vozidla Tatra 815

Obr. 18 vozidlo Tatra 815

#### Technická data

Pohotovostní hmotnost:	11 300 kg
Užitečná hmotnost:	10 700 kg
Celková hmotnost vozidla:	22 000 kg
Rozměry korby d x š x v:	4300 x 2500 x 1000 mm
Největší výkon motoru:	208/2 200 kW/min-1
Základní spotřeba paliva:	32,5/63 l/km
Maximální rychlost:	80 km/hod

<b>Subdodavatel:</b>	stroj je ve vlastnictví generálního dodavatele
<b>Podmínky použití:</b>	řidičské oprávnění skupiny C, strojnický průkaz
<b>Důvody použití:</b>	snadno sehnatelný a velice rozšířený typ vozidla s dobrou průchodností terénem
<b>Dimenzování:</b>	Při dimenzování stroje byl zohledněn koeficient nakypření zeminy 1,25. Ze vzdálenosti skládky zeminy a rychlosti pojezdu nákladního automobilu byl stanoven pracovní cyklus. Pro plné využití pásového rypadla a jeho rychlosti výkopu byly navrženy 3 Tatry.

### Vibrační válec XCMG XS 120/PD

#### Technická data

Pohotovostní hmotnost:	11 300 kg
Užitečná hmotnost:	10 700 kg

Výkon motoru:	99 kW (135Hp) při 2500 ot/min
Hmotnost:	12 400 kg
Zatížení válce (běhounu):	7 200 kg
Rychlost jízdy:	0 - 12 km/h
Pracovní šíře:	2 200 mm
Zahušťovací výkon:	280 kN



**Obr. 19 Vibrační válec XCMG**

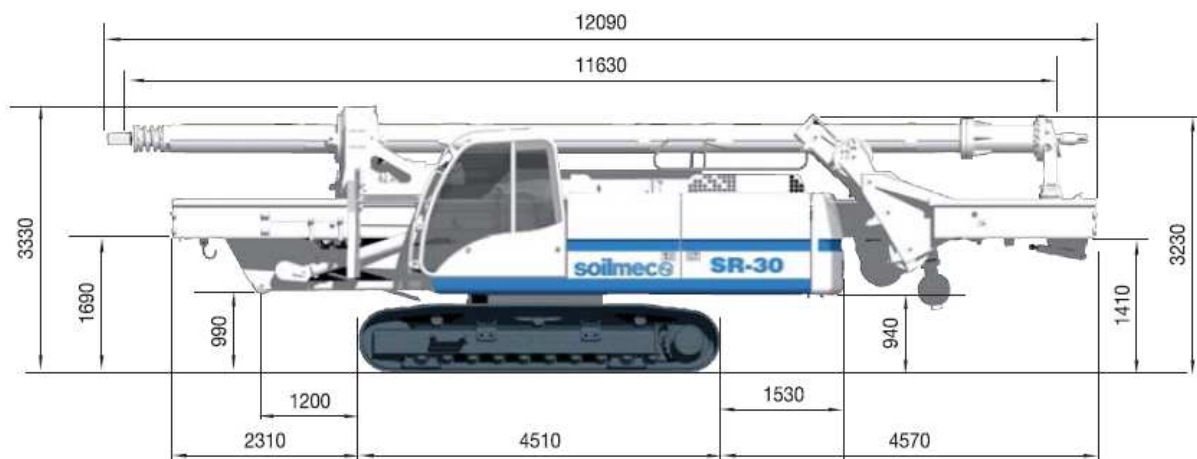
**Subdodavatel:** KNAIFL Stavební stroje, s.r.o., Libušina třída 11, 623 00 Brno

**Podmínky použití:** strojnický průkaz

**Důvody použití:** Je určen pro střední a vysoké zhutňování nesoudržných a směsných podloží včetně písčitých, lokální dodavatel

## STROJE PRO SPODNÍ STAVBU

### Vrtná souprava Soilmec SR 30



## **Obr. 20 Vrtná souprava Soilmec**

### **Technická data**

Pohotovostní hmotnost:	37 500 kg
Hloubka vrtání:	32 m
Max. vrtací průměr:	1 500 mm
Šířka:	4 100 mm
Délka:	7 500 mm, přepravní 17500 mm
Výška vrtné soupravy:	19 520 mm, přepravní: 3300 mm
Výkon motoru:	205 kW

**Subdodavatel:** Geostav spol. s r.o., Napajedelská 113, Otrokovice

**Podmínky použití:** strojnický průkaz

**Důvody použití:** Dlouhodobá spolupráce s firmou Boreta, výroba pilot velkých průměrů a hloubek

## **Autodomíchač Mercedes-benz Actros 4141 B**

### **Technická data**

Výkon motoru:	300 kW
Užitné zatížení:	18,75 t
Max. celková hmotnost vozidla:	32,0 t
Pohon:	8x4



**Obr. 21 Autodomíchač Mercedes-benz Actros**

Objem: 10m<sup>3</sup>  
Rozměry: 10,15 m x 2,5 m x 3,8 m

**Subdodavatel:** TBG Betonmix a.s., ulice Jihlavská 709/51, Brno – Bosonohy

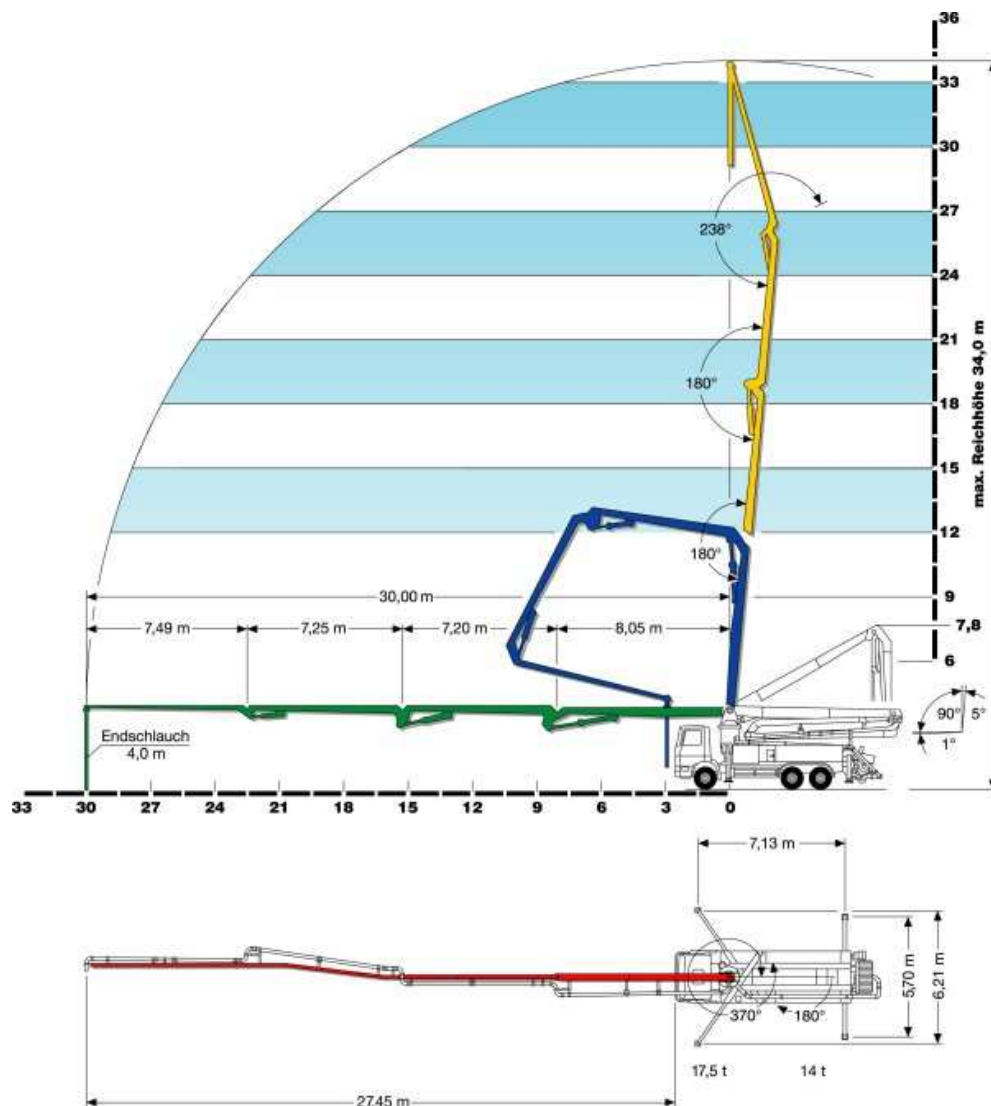
**Podmínky použití:** řidičské oprávnění skupiny C

**Důvody použití:** Nejbližší výroba betonu, dobrá dopravní dostupnost z betonárny, vozidlo vybráno pro velkou přepravní kapacitu bubnu

### Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 34 X

#### Technická data

Vertikální dosah: 34,0 m  
Horizontální dosah: 30,0 m  
Délka koncové hadice: 4,0 m  
Dopravované množství betonu: 96 m<sup>3</sup>/h



Obr. 22 Dosah autočerpadla

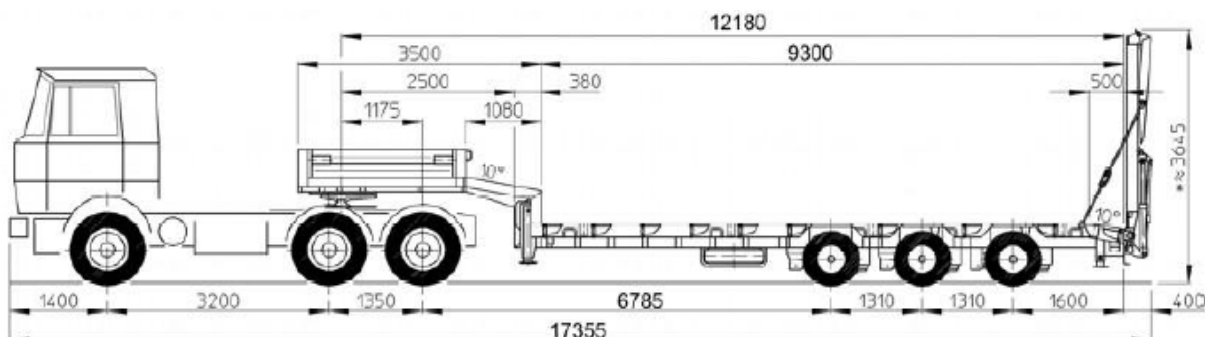


**Obr. 23 Autočerpadlo betonové směsi Schwing**

- Subdodavatel:** TBG Betonmix a.s., ulice Jihlavská 709/51, Brno – Bosonohy
- Podmínky použití:** řidičské oprávnění skupiny C
- Důvody použití:** Nejbližší výroba betonu, dobrá dopravní dostupnost z betonárny, dostatečný čerpací dosah
- Dimenzování:** Stroj byl dimenzován na dostatečný dosah ramene kvůli možnosti příjezdu ke stavební jámě pouze ze 2 stran.

#### **Doprava strojů:**

Doprava strojů, které nelze provozovat na pozemních komunikacích, bude probíhat tahačem Volvo FH12 430 42t s podvalníkem Goldhofer.



**Obr. 24 Rozměry tahače Volvo FH12 430 s podvalníkem**

#### **Technická data**

Celková hmotnost návěsu:	50 000 kg
Zatížení točnice:	20 000 kg
Zatížení náprav:	3 x 10 000 kg
Pohotovostní hmotnost v zákl.:	10 580 kg
Nosnost:	39 420 kg
Ložná plocha za labutím krkem:	9 300 x 2 550 mm

## **Bezpečnostní předpisy pro použití strojů pro zemní práce a spodní stavbu:**

Pro stavební práce mohou být použity pouze ty stroje a zařízení, které svým technickým stavem, provedením a svou konstrukcí odpovídají předpisům k zajištění bezpečnosti práce. Stroje mohou být použity pouze pro ty účely, pro které jsou technicky způsobilé v souladu s technickými podmínkami stanovenými výrobcem a danými technickými předpisy. Dodavatel stavebních prací povinně dodá pokyny pro obsluhu a údržbu stroje. Stroj může obsluhovat pouze osoba, která má pro tuto činnost patřičnou odbornou způsobilost.

Obsluha je povinná:

- Seznámit se s záznamy a provozními odchylkami zjištěnými v průběhu vykonávání předchozí směny
- Prohlédnout stroj, zda nedochází k úniku provozních kapalin, zkontrolovat stroj a příslušenství před uvedením do provozu
- Před prováděním prací zkontrolovat funkčnost ovládacích, sdělovacích a zabezpečovacích zařízení

### **Z hlediska provozních požadavků na stavební stroj a jeho vybavení je potřeba vybavit stroj:**

- návodem k obsluze v českém jazyce, který musí být dostupný obsluze během jeho provozu (umístěním na určeném místě v kabině nebo např. v šatně na staveništi)
- provozním deníkem. Ten slouží k tomu, aby obsluha stroje do něj uváděla důležité okolnosti z provozu stroje, předávání obsluh stroje, zjištěné nedostatky a závady na stroji, informace o místních podmínkách na pracovišti.
- základním vybavením strojů, tím se rozumí:
  - Bezpečnostními značkami, sděleními a tabulkami s nápisy v českém jazyce
  - předepsané systémy pro zvukovou a světelnou výstrahu
  - vybavení funkčním ochranným zařízením ve všech místech, kde může dojít k ohrožení pracovníků nebo obsluhy stroje
  - Označením s názvem provozovatele stroje
  - Bezpečnostními nátěry

### **Základní bezpečnostní požadavky:**

- Stroje musí být vybaveny stupadly pro bezpečný nástup obsluhy do kabiny, stupadla musí být udržována v čistotě.
- V kabině stroje nesmí být volně loženy a odkládány předměty, které nejsou součástí zařízení, z důvodu pádu předmětu působením otřesů pod ovládací pedály a odvedením tak pozornosti obsluhy od ovládání stroje.
- Stroje musí být provozovány v souladu s návodem k obsluze



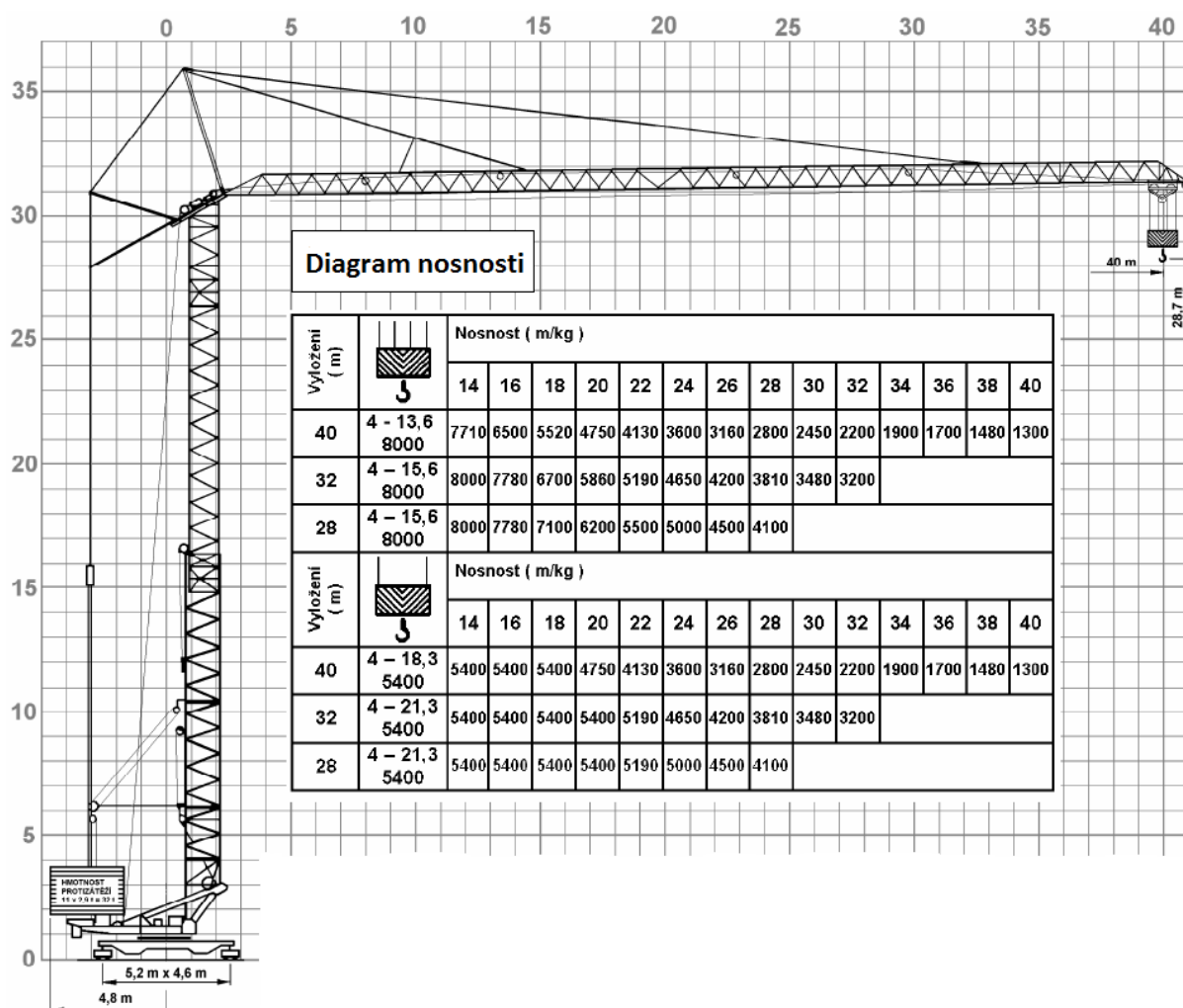
- Je-li stroj vybaven opěrami, táhly nebo závěsy, musí být tyto prostředky použity v průběhu všech pracovních operací a nastaveny v souladu s návodem výrobce a zajištěny proti zaboření, posunutí a uvolnění
- V ohroženém prostoru stroje, který je určen pracovním cyklem stroje, se nesmí pohybovat žádní pracovníci ani jiné osoby.  
Ohrožený prostor je u dynamických strojů jedoucích 2 km/h – 10m, 2-4 km/h – 25 m, 4-6 km/h – 40 m, 6-10 km/h – 70 m a u stacionárních se jedná o největší dosah břitu lopaty zvětšený o 2 metry.
- Při přerušení nebo ukončení pracovní činnosti musí být stroj zajištěn tak, aby nemohlo dojít k jeho samovolnému uvedení do pohybu a musí být zajištěn proti vniku cizích osob k ovládnutí stroje. Stroj musí být rovněž řádně zajištěn při přepravě
- Při práci na veřejných komunikacích je třeba zajistit stálý dozor pomocným pracovníkem.
- Opravy a údržbu stroje je nutné provádět v souladu s technickou dokumentací stroje.
- Je zakázáno pohybovat se s strojem v blízkosti okraje výkopů apod., je nutné dodržovat stanovená ochranná pásma.
- Stroj je zakázáno uvádět do chodu, dojde-li k odmontování nebo poškození některých ochranných zařízení.
- Je zakázáno dotýkat se pohybujících částí stroje tělem, předměty nebo nářadím drženým v ruce. Vyjímkou jsou případy, kde je to připuštěno v návodu k obsluze.
- Zákaz výkonu práce se strojem za snížené viditelnosti a v noci, není-li pracovní prostor stroje a pracoviště dostatečně osvětlen.
- Na stroji nebo v jeho pracovním zařízení se nesmějí přemisťovat a přepravovat ostatní pracovníci, pokud to není výrobcem povoleno.
- Se zařízením stroje se nesmí pohybovat nad pracovníky nebo nad obsazenou kabinou řidiče dopravních prostředků.
- Zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm při kontrole a čerpání pohonných hmot a při používání lehce vznětlivých čisticích prostředků.
- Platí zákaz výkonu práce se strojem a pracovním zařízením v místech, která nejsou z místa obsluhy dobře viditelná a kde hrozí riziko úrazu pracovníků nebo poškození jiného zařízení
- Strojem se nesmějí přejíždět elektrické kabely, nejsou-li dostatečně chráněny proti mechanickému poškození.
- Je zakázáno vyřazovat s činnosti zařízení bezpečnostního, ochranného a pojistného charakteru a také měnit jejich předepsané parametry.
- Nesmí se ovládat stroj takovým způsobem, jehož příčinou by bylo nebezpečné a nežádoucí rozhoupání stroje a možné převržení.
- Při provádění údržby, čištění a oprav musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu a náhodnému spuštění.

## STROJE PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU

### Stacionární jeřáb MB 1030.11

Stavební věžový jeřáb MB 1030.11 je pojízdný jeřáb s otočnou věží, s vodorovným výložníkem délky 40 m s vlečenou kočkou. Jeřáb může pracovat se zasunutou nebo vysunutou věží. Přeprava je prováděna pomocí tahače TATRA 815 a třínápravového podvozku. Jeřáb je možno postavit na dráze s rozchodem kolejí 4,6 m nebo na pevných

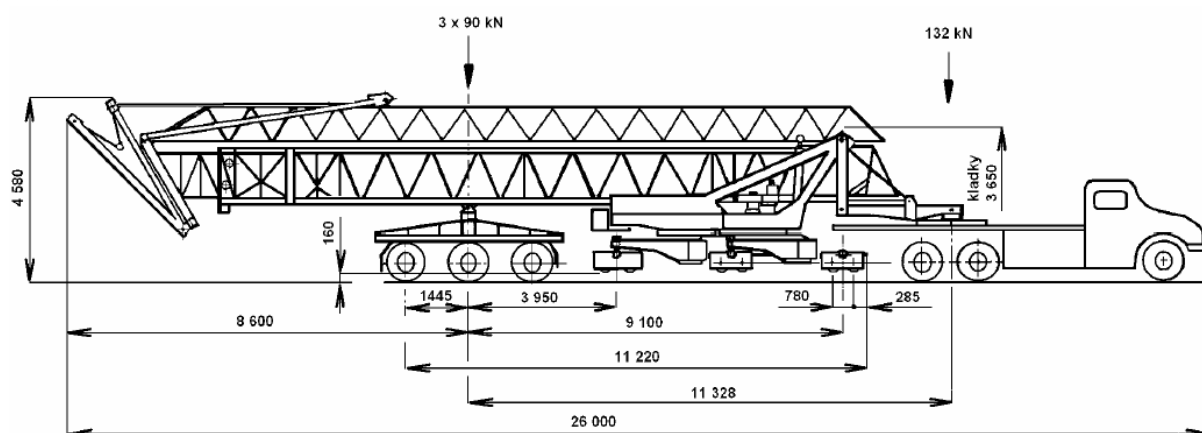
patkách s rozměrem základny 4,6 x 5,2 m. Únosnost podloží musí být min. 2,5 kg/cm<sup>2</sup>. Příkon jeřábu vyžaduje zajištění přívodu zakončeného 100 A vypínačem uzamykatelným ve vypnuté poloze a jištěným minimálně 90 A s vypínací charakteristikou "D". Montážní prostor musí být zajištěn o rozměrech minimálně 5 x 30 m.



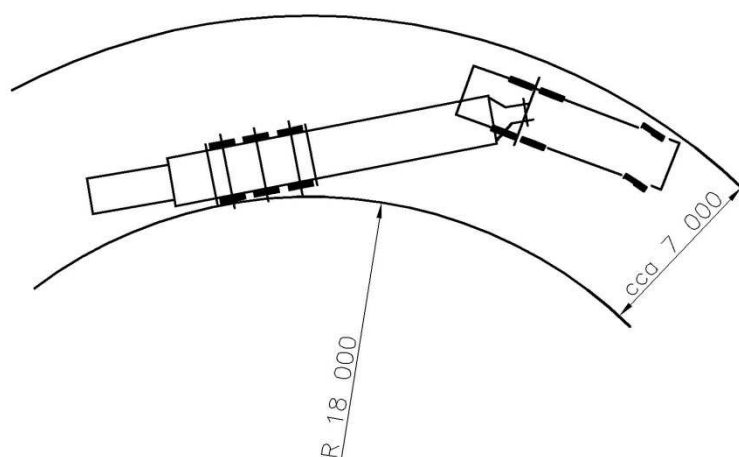
Obr. 25 Závislost nosnosti na vyložení jeřábu MB 1030.11



## Doprava jeřábu:



Obr. 26 Rozměry tahače a valníku pro dopravu jeřábu

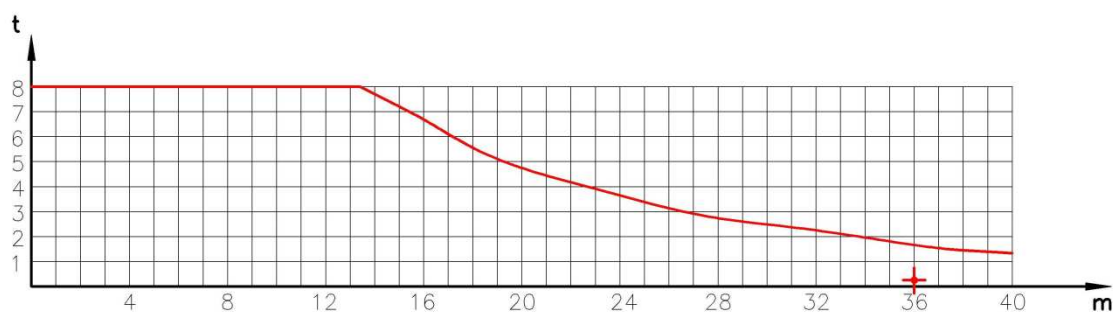


Obr. 27 Průjezd soupravy zatáčkou

Dopravu jeřábu po silničních komunikacích zajišťuje pronajímatel za použití schváleného přepravního podvozku. Vzhledem k hmotnosti zařízení musí mít příjezdová komunikace k místu montáže zpevněný povrch ( štěrk, beton, panely ).

## Posouzení jeřábu:

Ocelový válcovaný profil HEA 240:  $60,3 \text{ kg/m} \times 3,8 = \mathbf{229,14 \text{ kg}}$  (nejvzdálenější břemeno)



Obr. 28 Vyznačení nejvzdálenějšího břemene

Paleta keramických tvárnic POROTHERM 24 P+D: = **1300 kg** (nejvzdálenější břemeno)



**Obr. 29 Vyznačení nejtěžšího břemene**

<b>Subdodavatel:</b>	Craneservice Brno a.s., Staré náměstí 33, Brno - Přízřenice, 619 00
<b>Podmínky použití:</b>	platný jeřábnický průkaz třídy B, podtřídy 1-3
<b>Důvody použití:</b>	Dostatečná únosnost jeřábu při maximálním zatížení, vyhovuje posouzení únosnosti, ekonomičtější než autojeřáb
<b>Důvody použití:</b>	Dostatečná únosnost jeřábu při maximálním zatížení, vyhovuje posouzení únosnosti, ekonomičtější než autojeřáb
<b>Dimenzování:</b>	Jeřáb je nadimenzován tak, aby bezpečně a s dostatečnou nosností obsloužil ze svého stanoviště všechny skládky a stavbu.

### **Umístění a založení jeřábu:**

V místě ustavení zařízení musí být dostatečně únosný podklad bez kolektorových kanálů, kanalizace apod. Dle statického výpočtu bude navržen železobetonový základ s vloženým ocelovým rámem. Povrch zhotoveného základu musí být bez znečištění a nánosů a rozdíl rovinnosti od jedné kotvy ke druhé nesmí být větší než 15 mm.

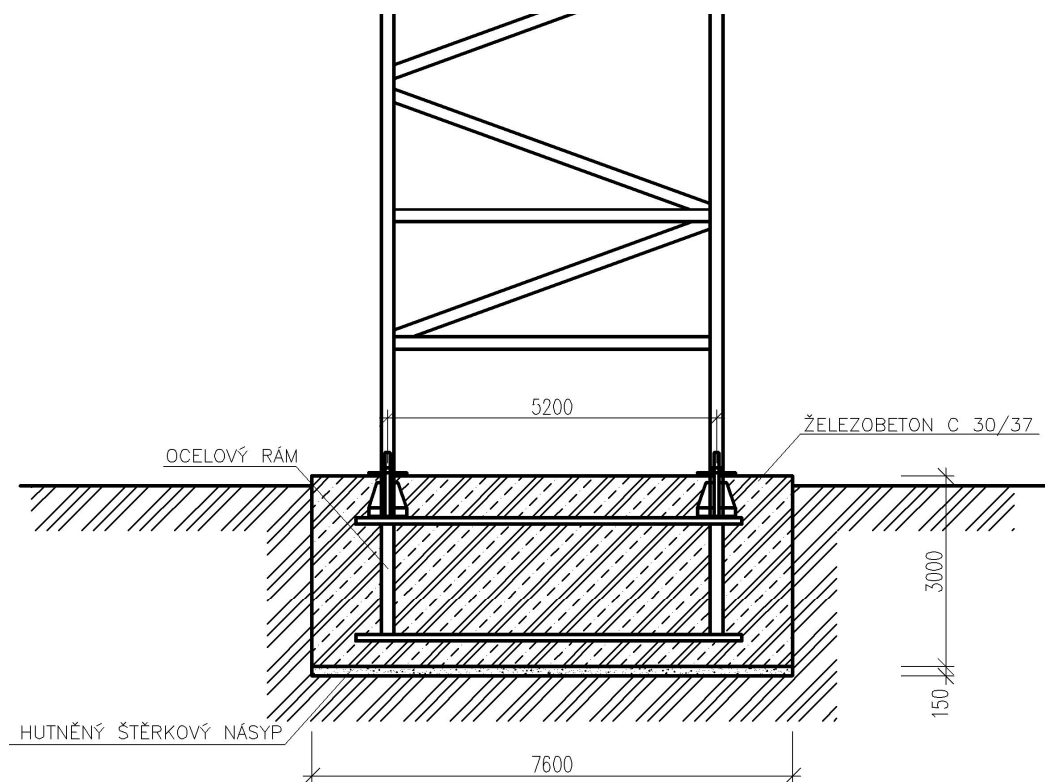
Vzdálenost obrysových částí jeřábu od hran stavby či jiné konstrukce musí být min. šíře 0,6 m a výšky 2,1 m. V místě ustavení jeřábu a jeho pracovním prostoru nesmí být přítomny žádné energetické zdroje nebo vedení. V místě ustavení zařízení nebo v jeho bezprostřední blízkosti nesmí být výkopy, svahy nebo jiné terénní úpravy. Obecně platí, že hloubka výkopu je minimální vzdálenost hrany základu od hrany výkopu.

Před zahájením montáže je třeba zajistit elektrický přípoj včetně výchozí revize. Kopie revizní zprávy bude předložena pronajímateli. Příkon zařízení činí 60 kW. V místě ukotvení jeřábu bude jeřáb uzemněn.

### **Montáž a demontáž zařízení:**

Montáž a demontáž zařízení smějí provádět pouze odborně způsobilí pracovníci pod vedením šéfmontéra. Montáž je ukončena po přezkoušení celého zařízení šéfmontérem a po

provedení revizní zkoušky oprávněným revizním technikem zdvihacího zařízení. Pracovník pronajímatele předá zařízení nájemci s protokolem o předání a příslušnými doklady a ten stvrdí převzetí svým podpisem.



**Obr. 30 železobetonový základ s vloženým ocelovým rámem**

### **Bezpečnostní předpisy při použití jeřábu:**

- Vázat a zavěšovat břemena smí pouze oprávněné osoby ve smyslu ČSN ISO 12480-3, t.j. vazač s platným vazačským průkazem, popř. příležitostní vazači, kteří jsou náležitě poučeni.
- Zavěšovat se mohou pouze břemena o známé hmotnosti a to na vhodné, nepoškozené s schválené prostředky dle ČSN 270144.
- Za technický stav zvedacího zařízení a jeho provoz je zodpovědný vedoucí pracovník nájemce (stavbyvedoucí).
- Obsluhovat jeřáb mohou pouze osoby tělesně i duševně způsobilé s platným průkazem třídy B a s platnou zdravotní prohlídkou.
- V případě snížené viditelnosti je nutné zajistit osvětlení jeřábu a staveniště.
- Je nutné provádět vizuální kontroly nosného lana dle ČSN ISO 4309 min. 1x za 14 dní
- Zajištění umístění výstražných tabulek, signálních zařízení v prostorách dle platných norem a pokynů revizního technika.
- Je zakázán pohyb pracovníků a strojů pod zavěšenými břemeny. Pracovníci musí být vybaveni reflexní vestou, helmou a ochrannými rukavicemi.

- Zakázané plochy pohybu jeřábu se zavěšeným břemenem jsou vyznačeny ve výkresu zařízení staveniště.
- Při hrozícím nebezpečí bouřky nebo při jejím průběhu je zakázáno provádět jeřábnické práce.
- Práce se zvedacím mechanismem musí být ukončeny při rychlosti větru vyšší než 40 km/h, při husté mlze a také klesne-li teplota pod -30°C a nebo dosáhne-li teplota vzduchu +50°C, což v našich klimatických podmínkách pravděpodobně nehrozí.
- Před zvedáním břemene se jeřábník přesvědčí, že vazač a ostatní pracovníci jsou v bezpečné vzdálenosti.

## Kontinuální míchačka KM 40

### Technická data

Technický výkon:	40 dm <sup>3</sup> /h
Maximální velikost zrna:	4 mm
Jmenovitý příkon:	5,5 kW
Tlak vody v přívodním potrubí:	0,35 MPa
Přívod vody:	G 3/4"
Rozměry:	délka 2160 mm, šířka 740 mm, výška 1410 mm
Celková hmotnost:	271 kg

**Subdodavatel:** stroj je ve vlastnictví generálního dodavatele

**Podmínky použití:** odborná způsobilost

**Důvody použití:** homogenní kvalita hotové směsi, žádné materiálové ztráty, robustní konstrukce, jednoduché a rychlé čištění, snadná obsluha



Obr. 31 Kontinuální míchačka

## STROJE PRO DOKONČOVACÍ PRÁCE

### Omítací stroj PFT G4



Obr. 32 Omítací stroj

#### Technická data

Výkon čerpacího motoru:	5,5 kW
Napětí:	400 V
Jištění:	A 3 x 25
Obsah zásobníku na materiál:	150 l
Plnicí výška:	930 mm
Vodovodní přípojka:	3/4"
Dopravní vzdálenost hadice 35 mm:	50 m
Rozměry:	délka 1200 mm, šířka 730 mm, výška 1550 mm
Hmotnost:	253 kg

**Subdodavatel:** stroj je ve vlastnictví generálního dodavatele

**Podmínky použití:** odborná způsobilost

**Důvody použití:** Nízká plnicí výška, snadný transport pomocí 4 kol, Nenáročná obsluha a čištění

**Dimenzování:** Kvůli velkému množství omítek je aplikace ručně kvůli úspoře času vyloučena.

## Silo suchých směsí



Obr. 33 Silo

### Technická data

Kapacita:	1 - 26 m <sup>3</sup>
Vnější průměr:	< 2500 mm
Materiál:	konstrukční ocel

**Dimenzování:** Pytlované směsi nejsou ekonomicky výhodné. Požadované množství omítkových směsí bude dopraveno v silu.

### Pracovní plošina Genie Z60/34

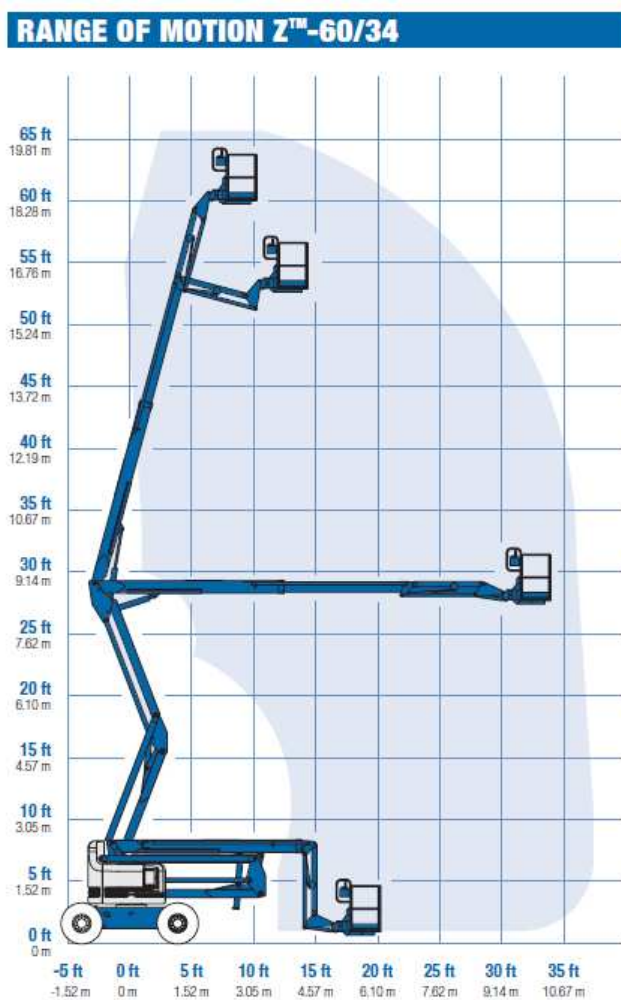
#### Technická data

Pracovní výška:	20218 mm
Boční dosah:	11048 mm
Zatížení koše:	226 kg
Nosnost:	226 kg
Vlastní hmotnost:	10214 kg
Výsuv plošiny:	0 mm
Rozměry:	délka 8153 mm, šířka 2463 mm, výška 2692 mm

**Dimenzování:** Navržena pro svůj dosah a výborné vlastnosti a stabilitu ve zhoršeném terénu. Výhodou je rovněž dostatečná únosnost.



Obr. 34 Pracovní plošina Genie



Obr. 35 Dosah pracovní plošiny



## ČASOVÉ NASAZENÍ STROJŮ

Časové nasazení strojů je patrné z výkresu č. 12 s názvem „Plán nasazení strojů“, který je obsahem příloh. Nasazení stroje je znázorněno na časové ose a jsou zde uvedeny údaje celkového nasazení stroje v hodinách. U každé časové osy je popis s názvem práce, kterou stroj bude vykonávat.

## DALŠÍ POUŽITÉ STROJE ZAJIŠŤUJÍCÍ CHOD STAVBY

### Daewoo Avia A90 kontejner



Obr. 36 Daewoo Avia

#### Technická data

Motor:	vznětový, čtyřdobý, řadový čtyřválec s přímým vstřikem, přeplňovaný turbodmychadlem
Maximální výkon:	125kW/2500 ot.min-1
Emisní limit:	Euro 3
Maximální nosnost kontejneru:	3 t
Hmotnost:	9000 kg

**Subdodavatel:** stroj je ve vlastnictví generálního dodavatele

**Podmínky použití:** řidičské oprávnění skupiny C

**Dimenzování:** Navržen pro dostatečnou kapacitu kontejnerů.



**Důvody použití:** Navržen pro odvoz staveništního odpadu, lokální dodavatel, snadno sehnatelný a velice používaný typ vozidla

### **IVECO Eurocargo ML150E23 s hydraulickou rukou HIAB 071A**



**Obr. 37 Iveco Eurocargo**

#### **Technická data**

Motor:	IVECO Tector F4AE3681B vznětový, vysokotlaké vstřikování common rail, přepřňování turbodmychadlem
Maximální kroutící moment:	680 Nm/1200 - 2100 ot/min.
Emisní limit:	Euro 4
Dosah ruky:	6 m
Hmotnost:	14 000 kg

**Subdodavatel:** stroj je ve vlastnictví dodavatele materiálu

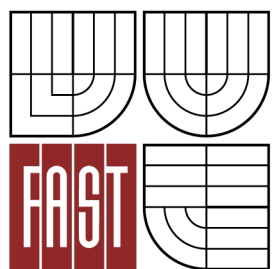
**Podmínky použití:** řidičské oprávnění skupiny C, jeřábnický průkaz

**Důvody použití:** Navržen pro zásobování staveniště materiálem a osazení staveništních buněk, lokální dodavatel

**Dimenzování:** Dostatečná kapacita korby pro zásobování staveniště a složení materiálu mimo dosah jeřábu pomocí vlastní hydraulické ruky. Osazení staveništních buněk rovněž hydraulickou rukou.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PILOTY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

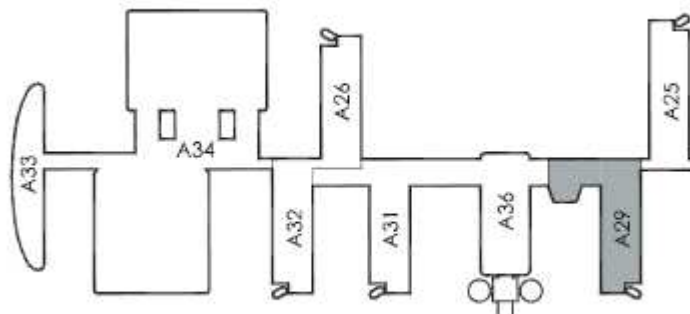
**BRNO 2012**

## **OBSAH:**

<b>1. OBECNÉ INFORMACE.....</b>	<b>95</b>
<b>2. MATERIÁL.....</b>	<b>96</b>
Beton.....	97
Výztuž.....	100
<b>3. PŘEVZETÍ PRACOVÍŠTĚ.....</b>	<b>102</b>
<b>4. OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY.....</b>	<b>102</b>
<b>5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ.....</b>	<b>103</b>
<b>6. STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY.....</b>	<b>104</b>
<b>7. PRACOVNÍ POSTUP.....</b>	<b>105</b>
Použitá technologie.....	105
Příprava staveniště pro provádění pilot.....	106
Hloubení vrtů.....	107
Výroba a uložení armokošů.....	108
Provedení betonáže.....	110
<b>8. JAKOST A KONTROLA KVALITY.....</b>	<b>111</b>
Vstupní kontrola.....	111
Mezioperační kontrola.....	111
Výstupní kontrola.....	112
<b>9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ.....</b>	<b>113</b>
Výkopové práce.....	113
Hlavní zásady a bezpečnostní podmínky k zajištění bezpečnosti práce.....	113
Základní bezpečnostní předpisy.....	114
Vázací prostředky.....	115
Opatření pro stavbu.....	115
<b>10. EKOLOGIE A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY.....</b>	<b>115</b>
<b>11. POUŽITÉ ZDROJE V TECHNOLOGICKÉM PŘEDPISU.....</b>	<b>116</b>

# 1. OBECNÉ INFORMACE

Jedná se o objekt nacházející se v areálu univerzitního kampusu Masarykovy univerzity v Brně – Bohunicích na parcele číslo 1329/1. Objekt A29 bude sloužit jako výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii (RECETOX).



**Obr. 38 Situace budoucí podoby kampusu s vyznačeným objektem výzkumného centra**

Pavilon A29 bude mít 2 podzemní podlaží, z nichž 1PP navazuje na suterénní prostory spojující všechny pavilony a 4 nadzemní podlaží, je řešen jako trojtakt s centrální chodbou se schodištěm a atriem. V suterénu jsou umístěny technické místnosti, sociální zázemí, sklady a laboratoře. V nadzemních podlažích jsou umístěny výukové prostory, laboratoře, administrativní prostory a potřebné sociální zázemí. K objektu bude přivedena asfaltová komunikace.

Stavba bude založena na velkopřůměrových pilotách průměru 630, 900, 1200 mm. S ohledem na agresivitu spodní vody jsou piloty navrženy z betonu C 25/30. Z důvodu výskytu nesoudržných materiálů jsou piloty navrženy jako vrtané s pažením ocelovými pažnicemi (profily 630, 900, 1200 mm). Nad pilotami se provede základová železobetonová deska tl. 300 mm. Základová deska je navržena z vodostavebního betonu jako vodotěsná.

Základní nosná konstrukce celého objektu je navržena jako kombinace železobetonové a ocelové konstrukce. Sloupy jsou v daném objektu v úrovni 2.PP, 1.PP uvažovány monolitické železobetonové průřezu kruhového. U napojení na koridor průřezu čtvercového. Stěny jsou v úrovni 2.PP a 1.PP navrženy monolitické železobetonové, jedná se o obvodové stěny na styku se zemínou, které jsou navrženy z vodostavebního betonu jako vodotěsné. Od úrovně -0,250 tvoří nosnou konstrukci objektu ocelové sloupy kruhového průřezu. Ocelové sloupy jsou z důvodu požární ochrany vylity betonovou směsí. Na sloupy navazují vodorovné ocelové průvlaky v podélném směru, ztužení a zavětrování.

Stropní desky nad 2.NP, 1.PP jsou navrženy monolitické železobetonové. Desky jsou podporovány stěnami a sloupy kruhového a čtvercového průřezu. Stropní konstrukce ve všech nadzemních podlažích je tvořena podélnými nosnými ocelovými prvky (průvlaky) a vloženými ocelovými nosníky, na kterých je položen trapézový plech. Do spodních vln

trapézového plechu je vložena výztuž a následně je konstrukce zalita betonem s uložením svařované sítě v horním líci. Tloušťka železobetonové spřažené desky je 120mm.

Prosklené části fasády jsou navrženy jako sloupko-příčkové s rastrací danou architektonickým řešením s vloženými okny s pohledovou šířkou rastru fasádních sloupků a příček 50mm. Vnější obklad obvodového pláště je navržen provětrávaný montovaný z keramických resp. kovových kazet. Obvodové stěny jsou v 1 NP vyzděny z keramických tvárnic POROTHERM P+D 175 v tl. 175 mm. V 2 NP a 3 NP jsou stěny vyzděny keramickými tvárnicemi tl. 175 mm na M 5 jako hrázdné zdivo do ocelových sloupků, s výztužnými žebříky svařenými z betonářské oceli ve vodorovných spárách. Veškeré výplňové zdivo fasádních plášťů bude po celé výšce oboustranně opatřeno jednovrstvou vápenocementovou omítkou bez požadavku na rovinnost povrchu. Z vnější strany jsou tyto stěny opatřeny tepelnou izolací tl. 200mm a keramickým obkladem na vlastním nosném hliníkovém roštu.

Pozemek je mírně svažité, oplocený a vede k němu příjezdová komunikace napojená z místní komunikace. Všechny přípojky budou napojeny nově z hlavních řadů. V lokalitě se nenachází žádná poddolovaná území.

## 2. MATERIÁL

PILOTY Ø630 MM		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Beton C 25/30 XC2, konzistence S3	46,11	m <sup>3</sup>
Výztuž R10505 12x Ø20, celková délka 1776m, 1bm...2,017 kg	3,56	t
Sypáková roura	1	ks
Betonové distanční kruhy, krytí 70mm	329	ks

PILOTY Ø900 MM		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Beton C 25/30 XC2, konzistence S3	405,7	m <sup>3</sup>
Výztuž R10505 16x Ø20, celková délka 10208m	20,59	t
Sypáková roura	1	ks
Betonové distanční kruhy, krytí 70mm	1701	ks

PILOTY Ø1200 MM		
Materiál	Množství	Měrná jednotka
Beton C 25/30 XC2, konzistence S3	67,8	m <sup>3</sup>
Výztuž R10505 20x Ø20, celková délka 1200m	2,42	t
Sypáková roura	1	ks
Betonové distanční kruhy, krytí 70mm	160	ks

## **BETON**

Stupeň betonu je s ohledem na použití v prostředí mokřem, občas suchém navržen z důvodu možné karbonatce jako XC 2. Maximální hodnota poměru vody k cementu je 0,60. Minimální třída betonu v takovémto prostředí je C 20/25, zde je navržena třída C 25/30. Minimální obsah cementu byl stanoven 300 kgm<sup>-3</sup>. Velikost zrna v kamenivu je 0-4, 4-8, 8-16 mm.

Pevnost betonu v tlaku  $f_{ck, cube} = 30$  Mpa

Pevnost betonu v tahu =  $f_{ctm} = 2,6$  Mpa

Přetvoření betonu  $\epsilon_{cu} = 3,5$  ‰

Piloty jsou betonovány transportbetonem, vyrobeným ve výrobě se stálou certifikovanou kontrolou jakosti. Četnost odběru vzorků betonové směsi na betonárně je následující:

- Pevnost v tlaku po 28 dnech – 3 zkoušky na každý týden betonáže
- Hloubka průsaku betonu tlakovou vodou – 1 zkouška na týden betonáže (maximálně však 450 m<sup>3</sup> betonu v hodnoceném období)

Zkoušky odebraných vzorků bude provádět akreditovaná zkušebna.

Při předávání betonové směsi musí být překontrolován dodací list, s ohledem na požadavky příslušných norem budou odebrány zkušební vzorky a budou provedeny následující zkoušky:

### **1. Zkouška konzistence betonu:**

Nejdůležitější reologickou veličinu čerstvého betonu nazýváme zpracovatelnost nebo konzistence. Tato veličina nám charakterizuje stav čerstvého betonu po zamíchání všech jeho složek a před jeho uložení a zhutněním. Stručně řečeno je tímto způsobem popsán obsah vody resp. cementového tmele a pohyblivost betonu.. Konzistence vyjadřuje odpor proti přetváření, je to zvláštní technologická vlastnost, která je definována použitou zkušební metodou. Měření konzistence čerstvého betonu lze provádět čtyřmi metodami podle ČSN EN 206-1.

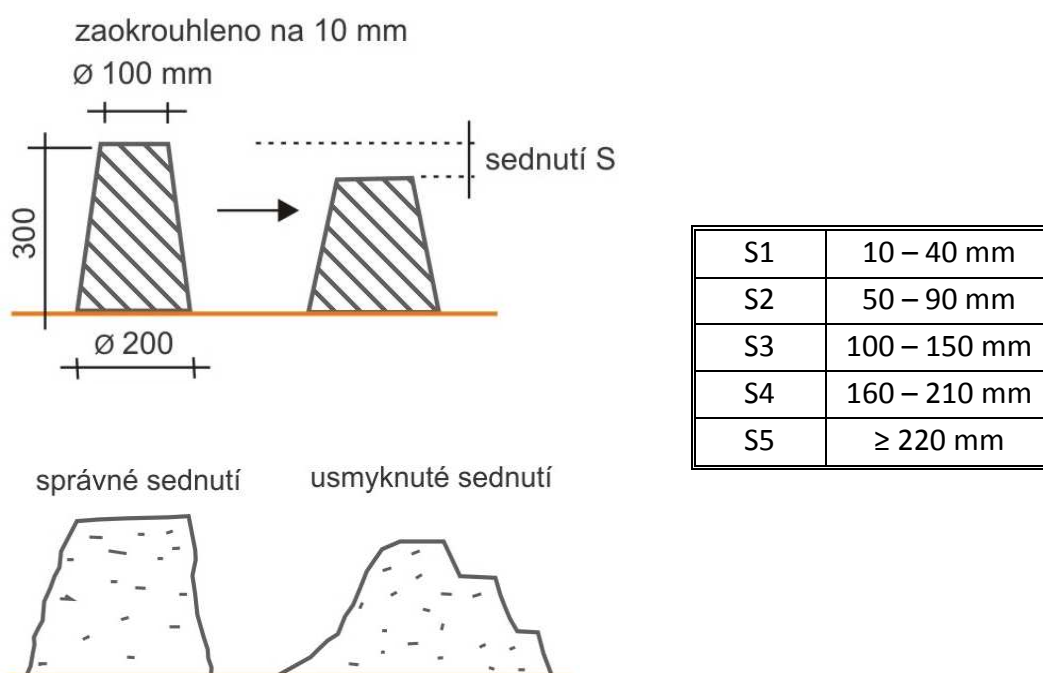
Zkušební postupy jejich provádění, zkušební zařízení a hodnoty pro zařazení do příslušných stupňů jsou popsány v ČSN EN 12350 – 2 až 5 (viz. tab. 2.4). Čísla u jednotlivých symbolů (S, F, V, C) přibližně charakterizují konzistenci:

0 - velmi tuhá, 1 - tuhá, 2 - plastická, 3 - měkká, 4 - velmi měkká, 5 - tekutá, 6- velmi tekutá.

### 1.1. Metoda sednutí kužele

Na vlhkou podložku se postaví zevnitř zvlhčená forma kužele. Forma se postupně naplní třemi vrstvami čerstvého betonu. Každá z nich se zhutní 25 vpichy propichovací tyčí. Poté se odstraní přebytek betonu a povrch se srovná do roviny s formou valivým pohybem propichovací tyče. Z podložky se odstraní zbytky betonu. Forma se vyzdvihne tak, aby nebyla nikterak ovlivněna zkouška. Tzn. forma nesmí v průběhu zdvihání nikterak usměrňovat, případně podpírat sesedající beton vně formy. Výsledkem zkoušky je rozdíl výšky sednutého kužele betonu měřeného v nejvyšším bodě oproti výšce formy kužele. Změřený rozdíl v mm se zaokrouhlí na 5 mm. Doba trvání zkoušky od plnění až po změření sednutí by neměla být delší než 150 s. Vhodnost metody sednutí je dána tvarem sednutého kužele po zkoušce. Pokud je část betonu kužele usmyknutá, je třeba zkoušku opakovat z jiného vzorku, případně zvolit jinou metodu zkoušení konzistence.

#### Sednutí kužele (Abrams), ČSN EN 12350-2, označení S (= Slump test)



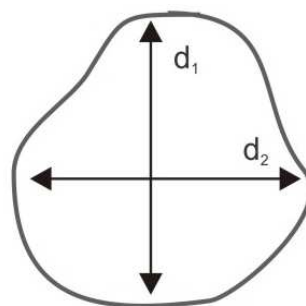
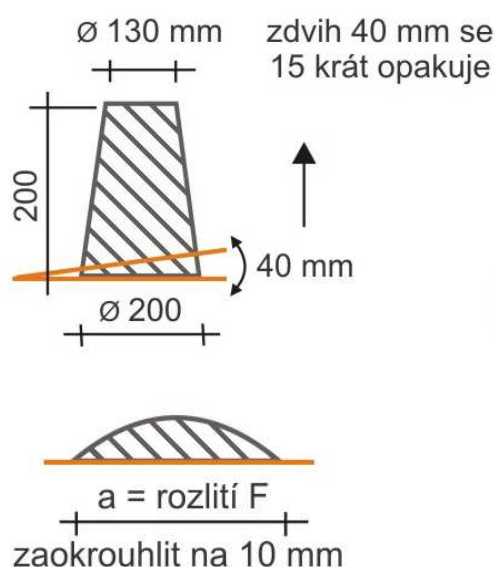
Obr. 39 Zkouška sednutí kužele

### 1.2. Metoda rozlití

Střásací stolek je nutné umístit na vodorovnou plochu. Na vlhký podklad střásacího stolku se postaví zevnitř zvlhčená forma kužele. Forma se postupně naplní dvěma vrstvami čerstvého betonu. Každá z nich se vyrovná desetinasobným dusáním předepsaným dusadlem. Jeho pomocí se poté srovná povrch betonu s hranou formy. Z povrchu stolku se

odstraní zbytky betonu a forma se po 30 sekundách vyzdvihne. Vzniklý kužel se volným pádem pohyblivé části střešacího stolku rozlévá. Volný pád horní desky je dán vzdáleností dvou zářezů (40 mm) a opakuje se 15krát s frekvencí 2 až 5 sekund. Průměr rozlití betonu se měří ve dvou na sobě kolmých směrech. Naměřená hodnota se zaokrouhlí na 10 mm. Na rozlitém betonu se též posuzuje případná segregace.

#### Rozlití (Graf), ČSN EN 12350-5, označení F (= Flowtest)



F1	≤ 340 mm
F2	350 – 410 mm
F3	420 – 480 mm
F4	490 – 550 mm
F5	560 – 620 mm
F6	≥ 630 mm

**Obr. 40 Zkouška rozlití**

## 2. Zkouška pevnosti betonu v tlaku:

### 2.1. Zkouška tvrdosti Schmidovým tvrdoměrem N, L, M

Jde o tvrdoměrnou nedestruktivní metodu odrazového typu - Jsou založeny na pružném odrazu standardního tělesa padajícího z určené výšky nebo vrženého jistou energií od povrchu zkoušeného materiálu.

Hodnocení pevností betonu v tlaku, které se provádí pouze podle obecného kalibračního vztahu, dává hodnoty pouze informativní, tj. s nezaručenou přesností.

Zkušební místo je místo na povrchu betonu zkušební tělesa nebo konstrukce, na kterém se provede takový počet měření, ze kterého lze odvodit jednu hodnotu ukazatele vlastnosti betonu. Zkušební místa se volí tak, aby reprezentovala zkoušený beton. Zkušební místa se pokud možno nevolí nad probíhající ocelovou výztuží nebo na viditelném zrnu kameniva. Velikost zkušební místa je dána použitou tvrdoměrnou metodou. Každé zkušební místo se upraví způsobem předepsaným pro použitou tvrdoměrnou metodu včetně odstranění



povrchové vrstvy, je-li zkarbonatována. O tom je třeba se přesvědčit zvlhčením betonu roztokem fenolftaleinu. Zkarbonatovaná vrstva nezmění barvu, vrstva nezkarbonatovaná má barvu červenofialovou.

Schmidtovy tvrdoměry se dělí podle vyvozené energie:

typ N - s energií 2,25 J,

typ L - s energií 0,75 J,

typ M - s energií 30,00 J.

Systémy mechanismů všech tvrdoměrů jsou stejné. Jsou to pružinové tvrdoměry skládající se z razníku, beranu, pružin a vlečného ukazatele s měřítkem. Při zatlačení razníku a uvolnění závěsu beran dopadne na razník, odrazí se a posune vlečný ukazatel na měřítku do místa, které je hodnotou velikosti odrazu. Velikost odrazu je závislá na poloze tvrdoměru. Základní poloha tvrdoměru je vodorovná.

V ČSN 73 1373 jsou uvedeny obecné kalibrační vztahy pro vyhodnocení  $R_{be}$  ze zajištěného odrazu „a“ pro směr zkoušení: vodorovně, svisle dolů, svisle nahoru, šikmo nahoru a dolů pod úhlem 45°.

Celá zkouška musí odpovídat ČSN EN 12504-2: 2002 „Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem“

### **VÝZTUŽ:**

Výztuž 10505R, značení dle EN B 500. Svařitelnost této výztuže je zaručená, povrch výztuže je žebírkový. Sortiment dodání profilů je od průměru 10 až do 36 mm.

Mez kluzu  $f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$

Pevnost v tahu  $f_{tk} = 550 \text{ Mpa}$

Modul pružnosti oceli  $E_s = 200 \text{ GPa}$

Přebíraná výztuž nesmí jevit známky koroze, nesmí být znečištěna látkami, které zabraňují spolupůsobení betonu s výztuží.

### **Doprava betonu:**

Primární dopravu betonové směsi bude zajišťovat autodomíchávač MERCEDES-BENZ Actros 4141 B o objemu  $V = 10 \text{ m}^3$ , doprava musí probíhat co nejkratší dobu, nejdelší doba pro přepravu a zpracování betonové směsi pro cement CEM I 42,5 při teplotě +1°C až +25°C je 60 minut, při teplotě vyšší než +25°C je 30 minut a při teplotě nižší než +1°C 45 minut.

Kvalita betonové směsi nesmí při přepravě nijak utrpět, tzn. nesmí dojít k rozmísení, k znehodnocení vlivy povětrnostních podmínek a k znečištění přimísleninami.

Beton nebude vyráběn na staveništi, jeho výrobu zajišťuje firma TBG Betonmix a.s., sídlící na ulici Jihlavská v Brně – Bosonohách, vzdálená od místa staveniště cca 1 km.

Doprava betonu do vrtu bude probíhat polorourami (koryty), které jsou součástí automícháče a tok betonu bude usměrněn do středu piloty pomocí nasazeného trychtýře, aby nedošlo k rozmísení směsi o armokoš.

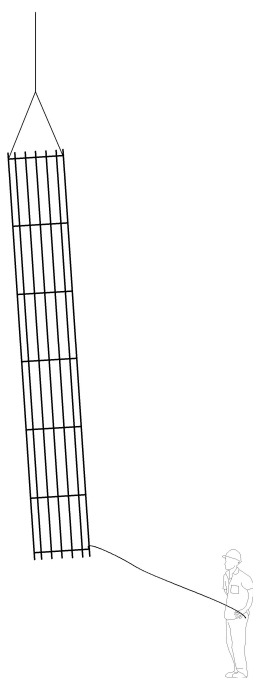
## Doprava výztuže:

Primární doprava výztuže bude zajišťovat tahač nákladu RENAULT Magnum 460.19T 4x2 s návěsem SCHMITZ. Přepravovaný materiál bude uložen a bezpečně zajištěn tak, aby se nemohl při převozu pohnout. Bude ležet na dřevěných podkladcích umístěných v pravidelných vzdálenostech cca 1 metr od sebe pro snadné složení a také z důvodu omezení deformací výztuže. Výztuž bude stažena upínacími popruhy s ráčny pro zamezení pohybu po nákladové ploše valníku. Při manipulaci s výztuží nesmí dojít k její poruše a také se musí zabránit nadměrnému průhybu prutů. Převzetí prvků bude až na stavbě při vykládání na skládku.

Sekundární doprava je zajištěna staveništním jeřábem Liebherr MB 1030.11, jehož bližší specifikace jsou uvedeny v příloze „Návrh hlavní strojní sestavy“

Skladování: Pro uložení výztuže bude použita zpevněná betonová plocha ze silničních panelů, která je v dosahu ramene jeřábu. Jednotlivé průměry výztuže musí být uloženy na skládce každá zvlášť a viditelně označeny popisem. U výztuže nesmí dojít k znečištění blátem, kyselinami, ropnými látkami apod., které by snižovaly soudržnost betonu s výztuží. Při vodorovném skladování musí podkladky zajistit skutečnou vodorovnou polohu a výška hromady by neměla překročit 1,5 metru.

Manipulace a přejímka: Při přejímce materiálu se zkontroluje dle objednávkového a dodacího listu množství, kvalita, rozměry apod. a o všem se udělá zápis do stavebního deníku. Kontrolu provádí pověřená osoba (stavbyvedoucí). Pro vykládání bude použito místo ocelového vázacího lana, které by mohlo poškodit vystupující žebra výztuže, lano z textilních vláken. Toto lano musí být rozdvojeno kvůli stabilitě a podepírat tak překládanou výztuž ve 2 bodech. Takto zavěšené břemeno je vhodné jistit pomocí vodícího lana.



**Obr. 41 Jištění armokoše lanem při manipulaci**

Přebírání musí odpovídat:

ČSN EN 206-1 Beton – Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 42 0139- Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná žebírková betonářská ocel

ČSN EN 10080 - Ocel pro výztuž do betonu

ČSN 41 0505 - Ocel 10 505

### **3. PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ**

Probíhá mezi subdodavatelem a hlavním dodavatelem stavby. Předání se zapisuje do stavebního deníku. Musí být hotova stavební jáma, dno stavební jámy musí být upraveno na kótu -7,975 m a musí být zajištěn odvod srážkových vod. Na místě musí být vyznačeno veškeré vedení stávajících inženýrských sítí a nové inženýrské sítě musí být zhotoveny před prováděním vlastních prací na pilotách. Rovněž musí být hotov multikanál pro přeložení sítí k pavilonu INBIT. Stavba musí být dále připravena pro pojezd vrtné soupravy a automichačů. Pro provádění vrtů budou provedeny pracovní plochy ve třech výškových úrovních, zpevněné pro pojezd pilotovací soupravy SOILMEC SR 30 o hmotnosti cca 40 tun a rozměrech cca 10 m x 5 m, výšky 19,0 m. Způsob úpravy a postup vrtných prací sdělí stavbyvedoucí objednateli v dostatečném časovém předstihu.

Firma STAVOREMONT provede pilotážní rovinu o rozměrech min. 36 x 34 m z např. betonového recyklátu. Tato zpevněná pilotážní plošina musí vykazovat minimální únosnost pro vrtnou soupravu Edef2  $\geq 55$  MPa – tyto údaje upřesní zhotovitel pilot před nástupem podle typu nasazené vrtné soupravy. Do stavební jámy musí být zhotoven sjezd o maximálním sklonu 12%.

Při předávání se přebírá také pevný výškový bod a směrové body včetně udání jejich hodnot ve výškopisu a polohopisu.

Ze zařízení staveniště se kontroluje jeho komplexnost pro tuto technologickou etapu, stav komunikací, stav a rovinnost skladovacích ploch, jejich odvodnění, funkčnost a bezpečnost montážních mechanismů, sociální vybavenost, atd.

Staveniště bude oploceno do výšky 1,8 metru kvůli zabránění přístupu nepovolaným osobám a opatřeno uzamykatelnou bránou. Při vstupu na staveniště a do pracovního prostoru budou vyvěšeny informační tabule informující o hrozcích nebezpečích a o požadovaných ochranných prostředcích.

Staveniště bude napojeno na inženýrské sítě, tj. kanalizace, voda a elektřina přípojky inženýrských sítí budou zřízeny dle příslušných norem.

### **4. OBECNÉ PRACOVNÍ PODMÍNKY**

Před nástupem firmy provádějící piloty musí firma znát podrobné geologické podmínky zjištěné vrtanou sondou pro upřesnění technologie provádění pilot.

Stavba bude probíhat v letním období, klesnutí teploty pod +5°C se v těchto měsících nepředpokládá, proto při betonáži nemusí být zavedena zvláštní opatření. Teploty nesmí přesáhnout rozmezí +5°C - +35°C, vítr nesmí přesáhnout 10 m/s, v případě špatné viditelnosti

(mlha, déšť) jeřábník rozhoduje o dalším postupu prací. Práce musí být také okamžitě ukončeny při pochybnostech o stabilitě konstrukce nebo její části.

Pozemek se nachází na otevřeném prostranství, v blízkosti se nenacházejí žádné objekty občanské vybavenosti apod., tudíž není nutné stanovit speciální protihluková opatření. Prašnost v letních měsících bude snižována kropením zeminy hasičskou hadicí a vozidla vyjíždějící ze stavby budou čištěna vodou u výjezdu.

Práce v nočních hodinách se nepředpokládá, proto nejsou žádné požadavky na osvětlení staveniště. Přístupová cesta na staveniště je přímo z přilehající komunikace z ulice Studentské, přístupová cesta na staveniště je zpevněná, tvoří ji makadam frakce 63-125. V rámci přípravy staveniště bylo na pozemku zřízeno zařízení staveniště, které se skládá z 8 staveništních buněk ( šatna, hygienická buňka se sprchovými kouty, umyvadly a záchody, sklad drobného materiálu a buňka stavbyvedoucího), kontejnerů pro odpad a skladovací plochy. Sociální buňky a buňky stavbyvedoucích jsou provizorně napojeny na vodu, kanalizační přípojku a elektřinu. Inženýrské sítě se zbudují nově v souladu s požadavky příslušných správců a jejich poloha bude zaznačena ve výkresu zařízení staveniště. Všichni pracovníci budou proškoleni z BaOZ a budou používat ochranné pomůcky.

## 5. PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

### Složení pracovní čety pro železářské práce:

**1 stavbyvedoucí** – kontroluje a přebírá dílčí stavební práce, koordinuje postup prací, v případě pochybení pořizuje fotodokumentaci, odpovídá za bezpečnost

**1 jeřábník** - obsluhuje montážní mechanismus včetně běžné údržby

**1 vedoucí čety** - vyučený zámečnický, řídí práce, odpovídá za provedení, určuje postup montáže dle montážního plánu, odpovídá za bezpečnost při práci, osazuje prvky do vrtu, rozměřuje jejich polohu

**1 hlavní pracovník** – držitel patřičného svářečského průkazu, orientuje se ve čtení ve výkresu, dohlíží na soulad zhotoveného výrobku s projektovou dokumentací

**2 pomocní pracovníci** – řežou výztuž na patřičné délky a donášejí ji k místu ohybu

**1 vazač** – navazuje a odvazuje dílce ze závěsu jeřábu, držitel vazačského průkazu

### Složení pracovní čety pro hloubení vrtů:

**1 stavbyvedoucí** – kontroluje a přebírá dílčí stavební práce, koordinuje postup prací, v případě pochybení pořizuje fotodokumentaci, odpovídá za bezpečnost

**1 vrtmistr** - obsluhuje zařízení včetně běžné údržby, řídí technologii vrtných prací a soulad s projektovou dokumentací, odpovídá za bezpečnost, držitel strojního průkazu

**1 pomocný pracovník vrtmistra** - řídí práce, odpovídá za provedení, určuje postup vrtání dle plánu, kontroluje svislost a přesnost a osazení vrtu piloty

**1 vazači výstroje pilot** – osazují prvky na vrtnou soupravu

**1 vazač výztuže** – osazení distančních kroužků pro dodržení správného krytí

**1 strojník** – strojník nakladače Locust 752, držitel strojnického průkazu, nakládka vytěžené zeminy na sklápěč

**1 řidič sklápěče** – odvoz vytěžené zeminy na mezideponii, držitel řidič. průkazu skupiny C

#### **Složení pracovní čtyř pro betonáž:**

**1 stavbyvedoucí** – kontroluje a přebírá dílčí stavební práce, koordinuje postup prací, v případě pochybení pořizuje fotodokumentaci, odpovídá za bezpečnost

**1 vedoucí betonáže** - kontroluje správný postup betonáže, zodpovídá za bezpečnost při betonáži, hlídá požadované vlastnosti betonové směsi

**3 řidiči autodomíchavačů** – řízení autodomíchavačů a zajištění dostatku betonu tak, aby nedocházelo k prodávám

**1 pomocný pracovník betonáže** – usměrňuje tok betonové směsi do vrtu sypákovou rourou s násypkou

Požadavky na pracovníky – všichni dělníci zúčastnění na výstavbě musí být řádně proškoleni a seznámeni s technologickými postupy a BOZP, musí být držiteli patřičných oprávnění pro výkon dané činnosti a jejich povinností je používání osobních ochranných pomůcek.

## **6. PRACOVNÍ STROJE A POMŮCKY**

### **STROJE**

- Tahač RENAULT MAGNUM 460.19T 4x2 s valníkovým návěsem Schmitz
- Autodomíchávač MERCEDES-BENZ Actros 4141 B
- Vrtná souprava Soilmec SR 30
- Rýpadlo-nakladač CATERPILLAR 444E
- Nákladní vozidlo TATRA 815 S1 6x6
- Jeřáb LIEBHERR MB 1030.11

**Podrobnější popis viz. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů str. 70**

### **POMŮCKY**

- nivelační přístroj, vodováha, měrná lať, pásma, metr, úhelník, olovnice, stavební provázek
- ruční nářadí: kladívko, kleště, Schmidův tvrdoměr
- elektrické nářadí: úhlová bruska, ohýbačka, stojanová řezačka, svářečka, ponorný vibrátor

- ochranné pomůcky: pracovní oděv, pevná obuv, rukavice, přilba, reflexní vesta, brýle, svářečské brýle (kukla), svářečské rukavice a vesta
- ostatní pomůcky: vazačský drát, prodlužovací kabel 30m, přenosný staveništní rozvaděč, vázací textilní lano

## 7. PRACOVNÍ POSTUP

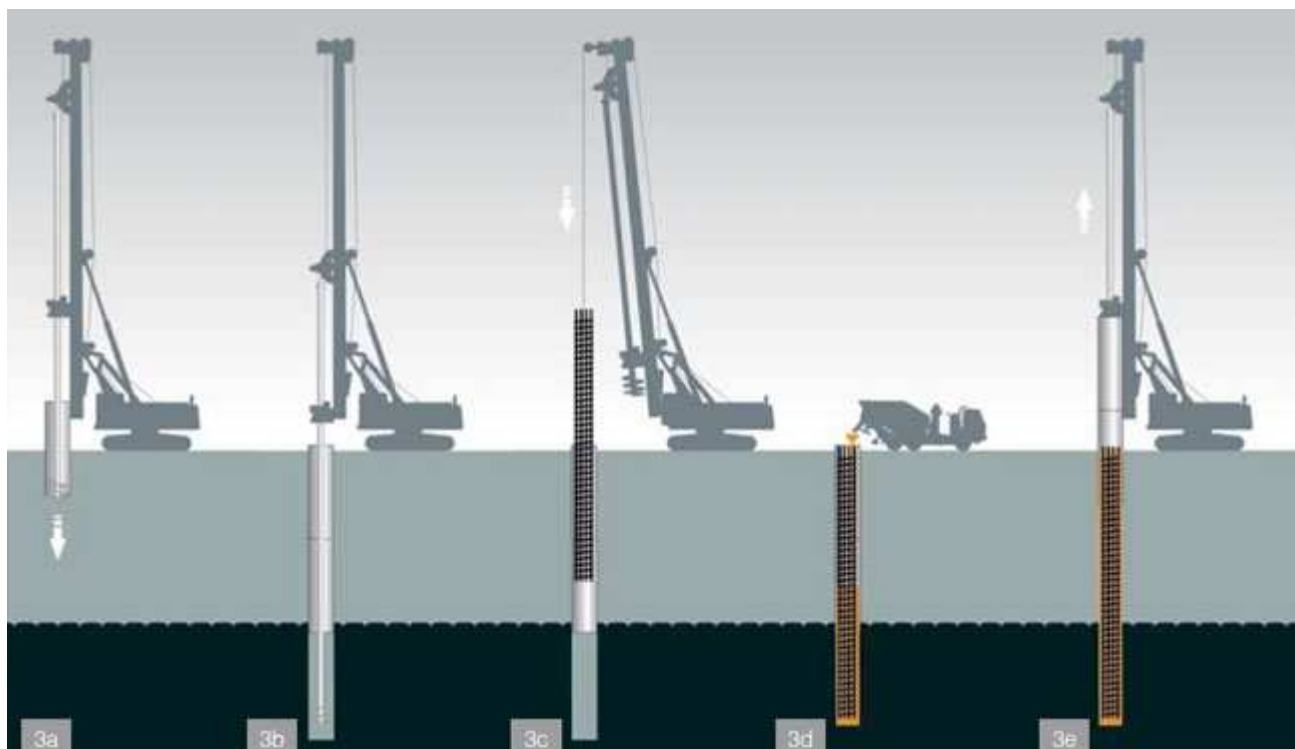
### Použitá technologie

V místě budoucího objektu se nacházejí nesoudržné zeminy a to písčito – hlinité sedimenty a navážky. Z tohoto důvodu a také z důvodu velkého zatížení přenášeného budovou do základové spáry byla zvolena technologie hlubinného zakládání na pilotách.

Piloty budou vrtány rotačně náběrovým způsobem pomocí vrtných hrnců, tzv. šap. Bude prováděno průběžné pažení pomocí ocelových, spojovatelných pažnic, kdy pažení probíhá v předstihu před hloubením, vnějšího průměru 630, 900 a 1200 mm, a to na potřebnou délku dle projektové dokumentace. Pažení se provádí z toho důvodu, aby v celém průběhu instalace piloty byla zajištěna stabilita jejich stěn i dna. Při vrtání v soudržné zemině není třeba pažit.

### Technologický postup provádění vrtaných pilot pažených ocelovou pažnicí:

- 3a) zahájení vrtání, vkládání pažnice do vrtu
- 3b) dovrtání nezapažené části vrtu pod pažnicí
- 3c) vkládání armokoše do vyčištěného a zapaženého vrtu
- 3d) betonáž piloty
- 3e) odpažování vybetonovaného vrtu



Obr. 42 Technologický postup vrtaných pilot

### Příprava staveniště pro provádění pilot- zhotovení pilotážní roviny

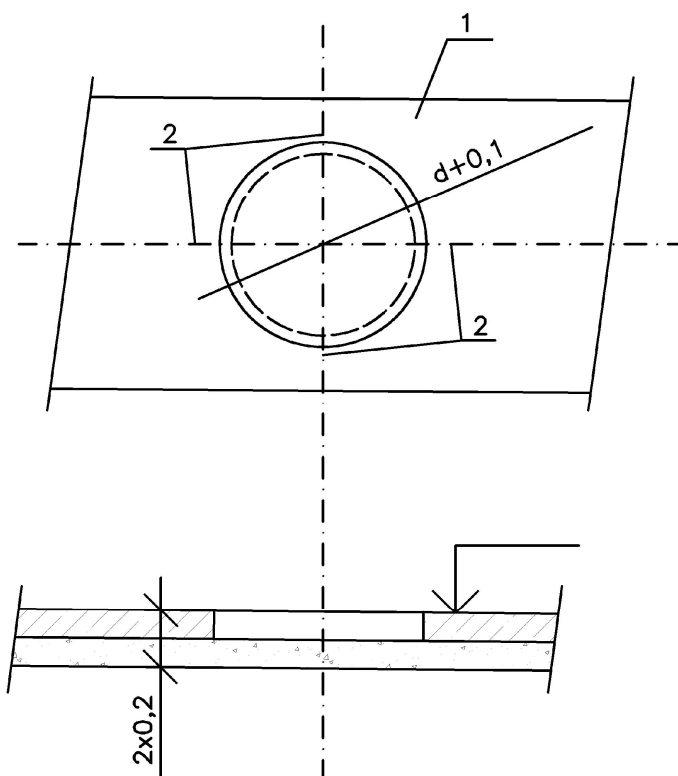
Pro provádění vrtných prací budou provedeny pracovní plochy zpevněné pro pojezd pilotovací soupravy SOILMEC SR 30 o hmotnosti cca 40 tun a rozměrech cca 10,0 m x 5 m, výšky 19,0 m.

Firma STAVOREMONT provede první pilotážní rovinu o rozměrech 35 m x 34 na kótě – 7,975 m z kameniva frakce 63-125 a mocnosti vrstvy 160 mm, popřípadě z betonového recyklátu. Tato vrstva bude současně sloužit jako podklad pro budoucí základovou desku. Pro sjezd do stavební jámy bude zbudována rampa o maximálním sklonu 12%. Po zhotovení pilot, základové desky a stěn na úrovni 2.PP bude zhotovena druhá pilotážní rovina na kótě - 4,310 o šířce 15,5 metru a délce 23 metrů. Tato zpevněná pilotážní plošina musí vykazovat minimální únosnost pro vrtnou soupravu Edef2  $\geq 55$  MPa – tyto údaje upřesní zhotovitel pilot před nástupem podle typu nasazené vrtné soupravy.

Osu piloty vytyčí odpovědný pracovník- geodet. Do středu piloty se umístí tyčová ocel, vyčnívající nad úroveň terénu minimálně 300 mm. Na kolík se pro lepší viditelnost a také jako ochrana před poraněním umístí např. plastová láhev, která se zvýrazní značkovacím sprejem. Pro správné zajištění polohy piloty se zhotoví betonová šablona z prostého betonu a na jejích okrajích se udělají značky pro stabilizaci středu piloty.

Betonová šablona:

- 1- prostý beton, 2- značky pro stabilizaci středu piloty



Obr. 43 Betonová šablona pro zajištění polohy piloty

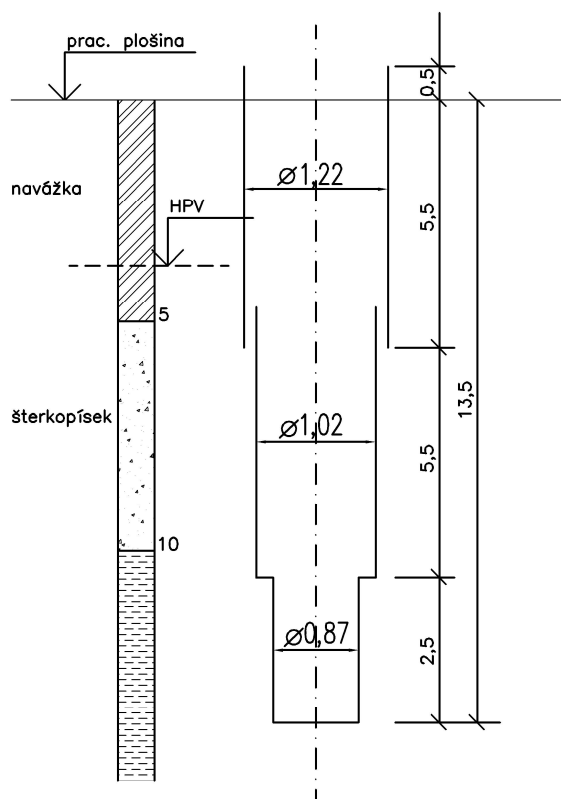
## Hloubení vrtů

Před vrtáním pilot se provedou předvrty DN 1200 mm pro žb hlavice.

Hloubky jednotlivých vrtů jsou určeny v PD, za jejich dodržení odpovídá vrtmistr. Hloubka je měřena při vrtání hloubkoměrem vrtné soupravy. Průměr vrtu pro pilotu je 630, 900, 1200mm. Vrty budou hloubeny metodou rotačně náběrového vrtání, kdy hornina bude rozrušována vrtným nástrojem na spodním konci opatřeným řezacími destičkami nebo zuby. Vrtné práce budou prováděny pomocí hrncového vrtáku pro nesoudržné materiály a případně spirálového vrtáku pro vrstvy soudržné. Vytěžená zemina bude pomocí nakladače naložena na sklápěč a odvezena na mezideponii. Pažení bude prováděno pomocí pažící hlavy vrtné soupravy pouze v případě vrtání v nesoudržné zemině. Ocelová výpažnice musí v místech nesoudržného prostředí postupovat v předstihu před hloubením vrtu, tak aby byla vždy předsunuta před vlastní vrtný nástroj. Z důvodu velké hloubky vrtů (až 22 metrů) a délky ocelové pažnice pouze 6 metrů, je potřeba nadstavit jednotlivé ocelové pažnice a vytvořit tak tzv. kolonu pažnic.

### Příklad pažení vrtu dvěma kolonami ocelových pažnic

Vytahování pomocí lana vrtnou soupravou



**Obr. 44 Pažení vrtu dvěma kolonami ocelových pažnic**

Ocelové pažnice se instalují do vrtu buď pomocí speciálního nástroje na vrtné soupravě, nebo tzv. dopažovacího zařízení, jež slouží jak k instalaci, tak i k vytahování pažnic.



Při těžení materiálu v pažnici pod úrovní hladiny vody je třeba dbát, aby nedocházelo k sacímu efektu. Při dosažení potřebné hloubky musí být vždy pata piloty začištěna hrncovým vrtákem, aby dno vrtu bylo rovné a pod patou nezůstala rozrušená zemina. Při hloubení vrtu je třeba stále kontrolovat svislost vrtu – pažnic. Svislost vrtu je dodržována pomocí digitálního sklonoměru vrtné soupravy a vodováhou, která je přikládána přímo na pažnici při vrtných pracích a za její přesnost odpovídá vrtmistr.

Kontrolu, porovnání s předpoklady realizační dokumentace a odsouhlasení piloty musí provádět odborně způsobilý pracovník, s odpovídající kvalifikací v geologickém průzkumu, který bude zajištěn objednatelem pilot.

Pořadí vrtání jednotlivých pilot je určeno výkresem č. 4, kde je znázorněn podrobný pojezd pilotážní soupravy. Piloty musí být vrtány tak, aby nebyly poškozeny sousední piloty, V případě nepřítomnosti stavbyvedoucího na stavbě je za hloubení vrtů pro piloty, přebírku a betonáž odpovědný vrtmistr.

V případě nenadálé překážky ve vrtu, neshody s geotechnickými a hydrogeologickými předpoklady se postupuje dle příslušných ustanovení TKP, ZTKP a ČSN EN 1536.

### **Výroba a uložení armokošů**

Prvky jsou přemísťovány ze skladovací plochy pomocí vhodného přemísťovacího zařízení takovým způsobem, aby nedocházelo k jejich poškození.

Výstroj vrtu tvoří armokoš, který je zhotovován buď ve specializovaných firmách na automatizovaných strojích Gam 1500 (viz. obr 1.)



**Obr. 45 Stroj GAM 1500 pro výrobu armokošů pilot**

nebo přímo na stavbě z betonářské oceli tř. 10 505(R) dle příslušné projektové dokumentace. Armokoš vyrobí odborně způsobilá firma (dodavatel výztuže) přímo na místě. Zaměstnanec dodavatele výztuže bude mít příslušné oprávnění ke stykovaní výztuže, které bude doloženo. Nejprve se vytvoří kruhová obruč, která bude tvořit nosnou kostru ( obr. 2). Na kruhy se

v pravidelných vzdálenostech osově naznačí poloha podélných výztuží, které se následně přivaří (obr. 2). Spirála (omotávka armokošů) bude přivařena na podélnou výztuž armokoše (obr. 3). Po zhotovení armokoše budou upevněna betonová distanční tělesa (obr. 4), kterými bude provlečena betonářská výztuž a ta bude svárem upevněna mezi podélnou výztuž armokoše v počtu určené RDS (betonové centrátory).



**Obr. 46 Omotání armokoše pilot výztuží**

**Obr. 47 Navařování podélné výztuže na kruhovou nosnou obruč**



Po zhotovení armokoše budou na podélnou výztuž armokoše upevněna distanční tělesa v počtu určeném projektovou dokumentací (betonové nebo plastové centrátory, obr. 4).

**Obr. 48 Rozmístění betonových distančníků**



**Obr. 49 Betonový distančník**

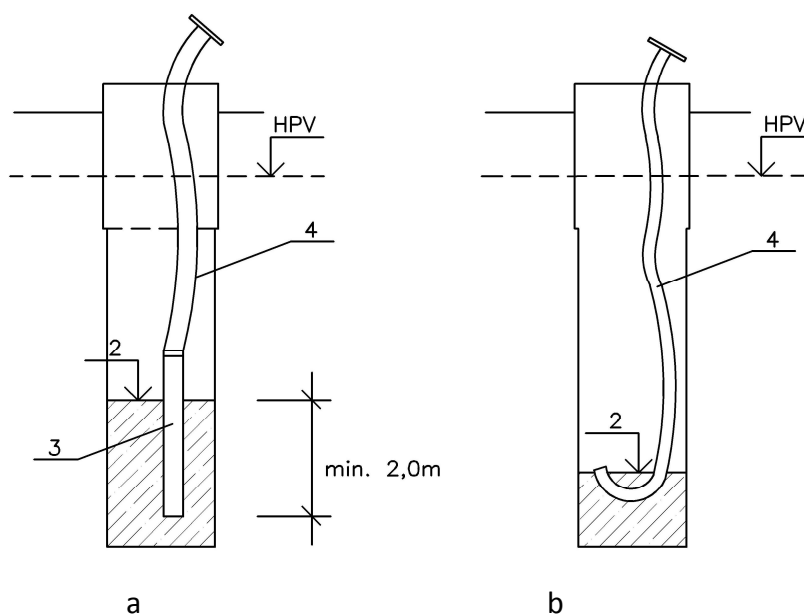


Minimální krytí výztuže musí být 60 mm a distanční tělesa mohou být vzdálena maximálně 1,5 m. Armokoš bude osazován do vrtu pomocí vrátku vrtné soupravy. Armokoše budou vyráběny v dosahu vrtné soupravy a osazovány budou dle možností vrtné soupravy (vcelku), při zvedání armokošů je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k jejich deformaci, tomu je třeba přizpůsobit jejich úvazy. Armokoš je třeba do vrtu osadit co nejdříve, svisle a centricky. Armokoš se umístí do vrtu tak, aby byla dodržena stanovená výška armokoše nad hlavou piloty dle PD. Na armokoši bude při odpažování měřena niveleta při každém odpažování pažnice a v případě poklesu bude koš povytažen zvedacím zařízením vrtné soupravy na požadovanou toleranci. Osazení armokoše v průběhu betonáže kontroluje vrtmistr (vazač). Polohu armokoše je nutno pravidelně kontrolovat v průběhu betonáže, jeho výšková stabilizace bude zajišťována v průběhu betonáže.

### Provedení betonáže

Pro usměrnění betonu je nutno použít sypákové roury, která zajistí, aby nedošlo padáním betonu do vrtu k jeho rozmísení a tím by došlo ke snížení výsledné pevnosti. Beton bude použit C 25/30 XC2 S3, samozhutnitelný, minimální obsah cementu  $300 \text{ kgm}^{-3}$  a maximální velikost zrna do 32 mm, aby nedocházelo k vytváření vzduchových kapes z důvodu nezatečení přes výztuž. Vlastnosti betonu budou pravidelně kontrolovány prováděním příslušných zkoušek.

Piloty je třeba betonovat co nejdříve po vyhloubení vrtu, vrt a betonáž musí být provedeny v jedné směně, vlastní betonáž každé piloty musí být provedena najednou bez přerušení, to předpokládá plynulé zajištění nejméně 3 autodomíchávačů na stavbě. Při vrtání za pomoci výpažnic musí být při postupném odpažování vrtu spodní hrana pažnice vždy min. 2,0 m pod hladinou čerstvého betonu, aby byl udržován přetlak betonu proti podzemní vodě ( Obr. 7).



**Obr. 50 Betonáž pomocí čerpadla**

1 – hladina vody, 2 – hladina betonu, 3 – ocelová trubka, 4 – ohebná hadice

a – správný postup, b – špatný postup

Během odpažování vrtu se nesmí povytáhnout ani poškodit armokoš, poloha armokoše se neustále kontroluje včetně výšky, je nutno počítat s částečným poklesem hladiny betonu. Při betonáži je možné odčerpávat vodu ze zapaženého vrtu, která je vytlačena betonovou směsí. Čerpání je možno zahájit až v okamžiku, kdy sloupec betonu v pažnici bude mít výšku min. 2 m. Za nepřítomnosti stavbyvedoucího odpovídá za průběh vrtání a betonáže vrtmistr. V případě, že se nepodaří zabetonovat vrt v průběhu jedné směny, zasype se vrt stávajícím výkopkem a znovu se převrtá.

## 8. JAKOST A KONTROLA KVALITY

Jakost a kontrola kvality bude sledována průběžně stavbyvedoucím a stavebním dozorem investora.

**Vstupní kontrola** – Provede mistr nebo jiný zodpovědný pracovník. V rámci vstupní kontroly se provede převzetí pracoviště, tj. zpevněné roviny vytvořené pro pojezd pilotážní soupravy s požadovanou únosností. Dále musí být proveden sjezd do staveništní jámy a ke staveništi musí být přivedena zpevněná komunikace pro autodomíchávače transportbetonu.

Staveniště musí být dostatečně zajištěno proti vniku nepovolaných osob, to znamená, že musí být oploceno do výšky minimálně 1,8m a opatřeno uzamykatelnou branou. Musí být připraveny skladovací plochy a plocha pro výrobu armokošů.

Důležitá je kontrola umístění středu piloty označeného vytyčovacím kolíkem, zkontroluje se přeměřením. Musí souhlasit s projektovou dokumentací.

Při převjímcce materiálu je třeba překontrolovat druh, kvalitu a množství materiálu podle dodacího listu. O převzetí dodávek materiálu se provede zápis do stavebního deníku.

**Mezioperační kontrola** – Kontrola bude prováděna průběžně po jednotlivých typech prací a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku.

V průběhu provádění vrtaných pilot se provádí kontrola:

- Geologického profilu vrtu za účasti odpovědného geotechnika stavby
- Dodržení technologického postupu vrtných prací (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení parametrů výroby armokošů dle PD (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení technologického postupu betonáže piloty (stavbyvedoucí zhotovitele, vedoucí betonáže)
- Dodržení úpravy hlav pilot a hlavic (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení přípustných odchylek (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Vyhotovování příslušné dokumentace o provádění pilot - zejména vedení stavebního deníku a jednotlivých protokolů od zhotovovaných pilot (stavbyvedoucí, nebo mistr zhotovitele)

V případě výskytu jakýchkoliv nepředvídaných okolností stavbyvedoucí uvědomí vedoucího závodu speciálního zakládání zhotovitele, stavební dozor objednatele ŘSD a případně zodpovědného projektanta. Pokud je třeba navrhnout zhotovitel příslušná opatření, která odsouhlasí s projektantem a stavebním dozorem investora.

### **Kontrola standartu materiálů pro provedení pilot**

#### **Kamenivo**

- Frakce, optimální frakce 8-16
- Křivka zrnitosti
- Mrazuvzdornost, vliv na životnost konstrukce, ověřit zkouškou
- Procento odplavitelných částic
- Nasákavost, ovlivňuje mrazuvzdornost, provést zkoušku

#### **Beton**

- Prostředí, kontrola chemického složení podzemní vody, atd.
- Pevnost, provést zkoušku
- Konzistence, provést zkoušku
- Doba ošetřování, min. 7 dní od ukončení betonáže
- Odolnost proti průsaku vody, provést zkoušku

#### **Pažnice z ocelových trub**

- Průměr trubky, kontrola průměru použité trubky
- Tloušťka stěny, dostatečná tloušťka pro přenesení zemního tlaku

**Výstupní kontrola** – Zkontroluje se celistvost, rozměry konstrukce, zkontrolují se mezní odchylky geometrie, kontrola umístění dle projektové dokumentace, výškové osazení apod. Bude provedena celková kontrola.

Detailnější jakost a kontrola kvality viz. samostatná kapitola Kvalitativní požadavky a jejich zajištění

#### **Přípustné odchylky zhotovitele:**

- Mezní odchylka osy piloty v úrovni hlavy pilot je nejvýše při hluchém vrtání +/- 120 mm
- Mezní odchylka osy piloty v úrovni hlavy pilot je nejvýše bez hluchého vrtání +/- 70 mm
- Mezní odchylka hloubky = délky vrtu je +/- 100 mm
- Mezní odchylka výšky hlavy piloty po očištění +/- 20 mm
- Mezní odchylka ve sklonu u svislého vrtu  $\geq 86$  st.  $i=0,02$  m/m
- Mezní odchylky armokošů
  - umístění nosných prutů +/- 30 mm
  - délka nosné výztuže +/- D výztuže
  - výšková odchylka umístění armokoše v úrovni hlavy piloty +/- 50 mm

## 9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat stanovené osobní ochranné pracovní prostředky. Každý z pracovníků je povinen poskytnout rychlou a účinnou pomoc v rozsahu svých vědomostí, znalostí a možností. U vstupu do každé staveništní buňky jsou vyvěšena důležitá telefonní čísla (rychlá lékařská pomoc, hasičský záchranný sbor, atd.).

Hlavní stavební práce v této technologické etapě budou prováděny ve stavební jámě více než 7,5m pod úrovní terénu, jedná se tedy o:

### **Výkopové práce**

Na staveništi musí být zajištěna ochrana zaměstnanců proti pádu z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí na pracovištích ve výšce 1,5m nad okolní úroveň, případně, je-li pod nimi volná hloubka 1,5m a více.

Zajištění se provádí přednostně kolektivním zařízením (zábrana, lešení, zábradlí), až v případě, kdy nelze použít kolektivní ochrana, použijí pracovníci osobní zajištění. Mezi prostředky osobního zajištění patří: bezpečnostní lano, bezpečnostní pás, bezpečnostní postroj, samonabíjecí kladka, bezpečnostní brzda, přípravky pro spouštění a vytahování včetně příslušenství. Prostředky osobního zajištění se kontrolují vždy před a po použití. Použití konkrétního prostředku osobního zajištění a kotevních míst musí být stanoveno odpovědným pracovníkem.

### **Hlavní zásady a bezpečnostní podmínky k zajištění bezpečnosti práce**

- Všechno elektrické nářadí bude mít provedeno platné revize dle podle ČSN 33 1600 a dle nařízení vlády č. 378/2001 Sb. , které stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání stavebních strojů a příslušenství, budou mít tyto stroje provedeny platnou technickou kontrolu
- Veškeré přístupy a vjezdy na staveniště musí být označeny bezpečnostními tabulkami a značkami se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám
- Při stavebních pracích za snížené viditelnosti zajistit dostatečné osvětlení
- Před odevzdáním staveniště investorem a přijetím staveniště zhotovitelem musí proběhnout písemné předání (investor) – převzetí (zhotovitel), vyznačení inženýrských sítí a jiných překážek
- V technologickém postupu montáže musí být stanoven způsob zajištění pracovníků proti pádu z výšky, popř. do hloubky
- Při odebírání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být dílce vždy řádně zajištěny proti překlopení nebo sesunutí
- Při skladování materiálu musí být zajištěny jeho bezpečný přísun a odběr v souladu s postupem prací na stavbě

- Skladovací plochy musejí být urovnané, odvodněné, zpevněné a označeny zákazem vstupu nepovolaným osobám
- Rozmístění skladovaných materiálů, šířka a únosnost komunikací musí odpovídat použité mechanizaci
- Pracovníci jsou povinni dodržovat technologické a pracovní postupy, návody a pokyny
- Obsluhovat stroje a zařízení smí jen pracovníci s platným profesním průkazem a řidičským oprávněním
- Upínání dílců se musí provádět ze země nebo z bezpečných plošin nebo podlah, aby nebyly upínány ve větší výšce než 1,5m
- Jeden pracovník smí ručně přenášet nebo vykládat břemena do 50 kg hmotnosti, při dlouhodobé práci max. do 30 kg, pokud zvláštní předpisy nestanoví hodnoty nižší
- Pracovníci jsou povinni dodržovat bezpečnostní opatření, výstražné signály a upozornění
- Při nepříznivém povětrnostních podmínkách, které by mohly ovlivnit bezpečnost práce je třeba tyto práce přerušit.

#### **Základní bezpečnostní předpisy**

- Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Je třeba dbát a dodržovat pravidla bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- Zákon č. 361/2000 Sb., o silničním provozu (včetně souvisejících předpisů)
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, § 3
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb. kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Nařízení č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- Je třeba dbát a dodržovat nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Na bezpečnost a ochranu zdraví bude na staveništi dohlížet koordinátor bezpečnosti práce, stavbyvedoucí a mistři. Tito pracovníci jsou oprávněni v případě nedodržení těchto předpisů uložit pokutu dle sazebníku stanoveného generálním dodavatelem stavby.

### **Vázací prostředky**

Je nutné se o tyto prostředky řádně a pečlivě starat. Jestliže má být práce s vázacími a závěsnými prostředky bezpečná je zapotřebí dodržet alespoň základní předpoklady, to znamená:

- stanovit a písemně určit odpovědného pracovníka, který bude provádět pravidelné odborné kontroly vázacích a závěsných prostředků,
- celou problematiku řešit dle ČSN ISO 12 480-1.

Detailnější bezpečnost a ochrana zdraví viz. samostatná kapitola Bezpečnost a ochrana zdraví.

### **Opatření pro stavbu**

Práce budou prováděny v hlavní stavební jámě více než 7 metrů pod úrovní terénu. Zde hrozí pád pracovníků. Okraje stavební jámy budou viditelně označeny zábradlím vysokým 1,2 m a pro přístup do jámy pro pracovníky a stroje bude sloužit rampa vytvořená svahováním zeminy. Po provedení vrtu piloty vzniknou jámy průměru až 1200 mm s hloubkou přes 20 metrů. Tyto jámy je nutné neprodleně zabezpečit a zamezit tak možnosti pádu pracovníka. Kolem každého vrtu bude sestaveno dřevěné zábradlí, které bude možno odstranit až po úplném dokončení piloty, tzn. 2 dny po provedení betonáže piloty.

Při svařování ocelové kostry piloty je žádoucí používání ochranných prostředků ( pevná prac. obuv, svářečská kukla, vesta, rukavice). Při převozu zavěšeného armokoše je výslovně zakázáno přibližovat se ke stroji, který je v pohybu a rovněž je zakázáno zdržovat se pod zavěšeným břemenem.

## **10. EKOLOGIE A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

Veškeré práce budou provedeny a s materiály bude naloženo v souladu se:

- Zákonem **č.185/2001** a **č.381/2001Sb.** – Odpady
- Zákonem **č.86/2002 Sb.** o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami.
- Zákonem **č.254/2001 Sb.** O vodách.



- Zákonem **č.114/1992 Sb.** Zákon o ochraně přírody a krajiny.
- Zákonem **č.110/2005 Sb.** O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Negativní vlivy stavby budou eliminovány použitím mechanismů s malou hlučností, dodržováním nočního klidu, klopením při nadměrné prašnosti z cesty při provozu mechanizace, omezením dobu provozu strojů jen na dobu nezbytnou, vypínáním motorů strojů při přerušení provozu, atd.

Při stavební činnosti vznikne odpad kategorie „O“ – ostatní, který bude částečně využit při stavebních úpravách, z části bude recyklován. Na vzniklý odpad budou na staveništi přistaveny 2 kontejnery.

Detailnější jakost a kontrola kvality viz. kapitola Kvalitativní požadavky a jejich zajištění  
Spalování odpadních látek a obalů v otevřeném ohništi není dovoleno.

#### **Odpady vznikající při provádění pilot:**

<b>Kód odpadu</b>	<b>Název odpadu</b>	<b>Kategorie odpadu N/O</b>	<b>Množství odpadu odhad množství v t</b>
17 01 01	Beton	O	0,05
17 02 01	Dřevo	O	0,01
17 04 05	Ocel	O	0,02
17 05 04	Zemina a kamení	O	10,0

## **11. POUŽITÉ ZDROJE V TECHNOLOGICKÉM PŘEDPISU**

[www.armostav.cz](http://www.armostav.cz)

[www.zakladani.cz](http://www.zakladani.cz)

<http://technologie.fsv.cvut.cz>

[www.goindustrie.cz](http://www.goindustrie.cz)

[www.indelec.cz](http://www.indelec.cz)

[www.bezpo.com](http://www.bezpo.com)

<http://portal.gov.cz>

ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem

ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím

ČSN 72 1511 Kamenivo pro stavební účely. Základní ustanovení

ČSN 72 1512 Hutné kamenivo pro stavební účely. Technické požadavky

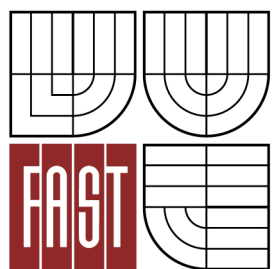
ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 844-3 Kulatina a řezivo – Terminologie – Část 3: Obecné termíny vztahující se k řezivu

ČSN 42 6410 Tažený ocelový drát pro všeobecné účely  
 ČSN P ENV 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná, žebírková, betonářská ocel  
 - Technické dodací podmínky pro tyče, svitky a svařované sítě  
 ČSN 72 3000 Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení  
 ČSN EN 12699 Provádění speciálních geotechnických prací – Ražené piloty  
 ČSN 73 1002 Pilotové základy  
 ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí  
 ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
 ČSN P ENV 1992-1-3 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Betonové dílce a montované konstrukce  
 ČSN 73 1205 Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování  
 ČSN P ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení  
 ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění  
 ČSN P ENV 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby  
 ČSN P ENV 1992-1-3 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Betonové dílce a montované konstrukce



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.5 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO PILOTY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

**BRNO 2012**

## **OBSAH:**

<b>Vstupní kontrola.....</b>	<b>120</b>
<b>Mezioperační kontrola.....</b>	<b>121</b>
<b>Výstupní kontrola.....</b>	<b>122</b>
<b>Seznam použitých norem.....</b>	<b>123</b>

Kontrolní a zkušební plán								
Vrtané piloty								
Druh	Položka	Předmět kontroly	Dílčí části kontroly	Rozsah měření	Způsob kontroly normy, zákony, vyhlášky	dokumenty o kontrole	Odpovědný pracovník	
Vstupní kontrola	1	Připravenost pro provádění pilot	a) Materiál	Každá dodávka Každý doklad	a) Certifikáty, technická osvědčení, prohlášení o shodě dle Zákona č.22/1997 Sb.- o technických požadavcích na výrobky. Kontrola štítků, počtu kusů, koroze a znečištění oceli, správnost dodání typu dle projektové dokumentace, shoda dle ČSN 42 0139, provedení zkoušek oceli dle ČSN EN ISO 15630). Přípustná odchylka délky ±10mm/0,4 - 6,0m, ±15mm/6,1 - 14,0, odchylka od přímého směru 3‰ b) Odsouhlasena objednateltem a všemi dotčenými orgány, platnost označena na výkresech c) Zejména sociálního a administrativního zázemí, jeho napojení na inženýrské sítě, zhotovení montážních ploch pro výrobu armokošů, zřízení příjezdové komunikace k místu betonáže, určení místa skládky zeminy a vytyčení stávajících sítí. Proškolení pracovníků v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví, jejich patříčná odbornost. Vrtná souprava v souladu s ČSN EN 791.	Protokol Zápis do SD	Přípravář Stavbyvedoucí Mistr Vrtmistr  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):	
			b) Projektová dokumentace	Vizuální kontrola Přeměření				
			c) Připravenost zařízení staveniště, strojního vybavení a pracovníků	Vizuální kontrola				

Vstupní kontrola	2	Předcházejí činnost - Zemní práce	a) Sjezd do stavební jámy b) Zřízení pilotážní roviny c) Zajištění stavební jámy d) Kontrola výškové úrovně	Vizuální kontrola Přeměření  Vizuální kontrola Přeměření	a) Zkontroluje se, zda není překročen 12% sklon pro sjezd do stavební jámy. b) Kontrola požadované únosnosti pilotážní roviny Edef2 $\geq 55$ MPa, kontrola mocnosti vrstvy (160mm), použitého materiálu a jeho zhutnění. c) Zřízení prvků kolektivní ochrany - zábradlí, svahy výkopů v poměru 1:0,5 d) Přeměření výchozí výšky pro vrtání pilot.	Protokol Zápis do SD	Stavbyvedoucí Mistr  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
	3	Prostorové umístění, vytyčení	a) Kontrola polohy dle PD b) Označení a zajištění středu piloty	Vizuální kontrola Přeměření  Vizuální kontrola	a) Přeměření vzdáleností pásmem, metrem, prostorové a výškové umístění teodolitem. b) Zajištění středu piloty tyčovou betonářskou výztuží, vyčnívající nad terén min. 30 cm a zvýrazněna reflexním zvýrazňujícím sprejem.	Protokol Zápis do SD	Stavbyvedoucí Mistr  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
	4	Soulad geologického profilu	a) Kontrola vlastností, mocnosti a složení vyvrtané zeminy	Vizuální kontrola Zkouška	a) Kontroluje se soulad s provedeným geologickým průzkumem, projektovou dokumentací a provádí se u každého vrtu samostatně.	Zápis do SD Protokol	Stavbyvedoucí Geolog <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
	5	Dodržování technologického postupu	a) Zejména bodů č. 7, 9, 10	Vizuální kontrola	a) Soulad postupu zejména s bodem č. 7 technologického postupu - Pracovní postup, bodem č. 9 BAOZ při práci a bodem č. 10 Ekologie a nakládání s odpady.	Zápis do SD	Stavbyvedoucí  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
Mezioperační kontrola		6	a) Provedení b) Svislost vrtu c) Zčištění vrtu	Vizuální kontrola Přeměření	a),b),c) Musí odpovídat ČSN ISO 7077, důkladné zčištění dna vrtu šapou tak, aby nezůstala na dně nakypřená zemina, která by později způsobila negativní sedání piloty.	Zápis do SD	Stavbyvedoucí Mistr  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):

Mezioperační kontrola	7	Armokoš	a) Tvar a rozměry b) Shoda s PD c) Celková jakost	Přeměření Vizuální kontrola Přeměření Vizuální kontrola Vizuální kontrola	a) Přeměření mezních odchylek dle ČSN 73 0210-2 b) Kontrola navrženého krytí výztuže, použitý typ výztuže c) Výztuž nesmí být znečištěna látkami snižující soudržnost betonu s ocelí, nesmí jevit známky koroze, svary musí být kompaktní a dostatečně pevné, kontrola vázání výztuže.	Protokol Zápis do SD	Mistr Stavbyvedoucí  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
	8	Beton	a) Ověření kvality a zpracovatelnosti směsi b) Doprava směsi a způsob uložení	Zkouška  Vizuální kontrola	a) Provedení zkoušek na odebraných vzorcích betonové směsi dle ČSN EN 12350. b) Pro betonáž musí být použito usměrňovací roury, beton nesmí padat z výšky větší než 1,5 metru. Doba dopravy betonu nesmí překročit 30 minut. Dodržení ČSN EN 13670.	Protokol Zápis do SD	Mistr Stavbyvedoucí  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
Výstupní kontrola	9	Geometrická přesnost umístění pilot	a) Shoda s PD	Přeměření	a) Přeměření umístění pilot pomocí pásma a kontrola shody s projektem, přeměření povolených odchylek dle ČSN ISO 7077	Zápis do SD	Stavbyvedoucí Geodet <b>Kontrolovali</b> (podpisy):
	10	Přeměření přípustných odchylek	a) Dle ČSN	Přeměření	a) Odchylky dle ČSN 73 0210: Mezní odchylka osy piloty v úrovni hlavy pilot je nejvýše při hluchém vrtání +/- 120 mm Mezní odchylka osy piloty v úrovni hlavy pilot je nejvýše bez hluchého vrtání +/- 70 mm Mezní odchylka hloubky = délky vrtu je +/- 100 mm Mezní odchylka výšky hlavy piloty po očištění +/- 20 mm	Zápis do SD	Stavbyvedoucí  <b>Kontrolovali</b> (podpisy):

Vstupní kontrola						Mezní odchylka ve sklonu u svislého vrtu >/= 86 st. i=0,02 m/m Mezní odchylky armokošů umístění nosných prutů +/- 30 mm délka nosné výztuže +/- D výztuže výšková odchylka umístění armokoše v úrovni hlavy piloty +/- 50 mm		
10								
11	Provedení zatěžkávací zkoušky	a) Statická a dynamická zkouška	Zkouška			a) Dle ČSN 73 2044 provede odborně způsobilá firma posouzení	Protokol	Stavbyvedoucí
12	Zkouška pevnosti a kompaktnosti	a) posouzení výsledné pevnosti a kompaktnosti	Zkouška			a) Provedení nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu Schmidtovým tvrdoměrem u každé z pilot, zkouška integrity piloty pokleповou metodou		Stavbyvedoucí <b>Kontrolovali</b> (podpisy):

Použité zkratky:

PD- projektová dokumentace SD- stavební deník TP- technologický předpis ČSN- česká státní norma

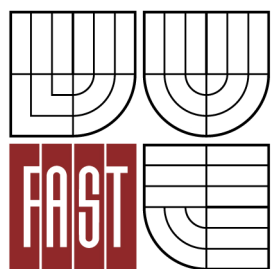
Seznam použitých norem:

ČSN 73 2044 Dynamické zkoušky stavebních konstrukcí  
ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí  
ČSN EN 12350 Zkoušení čerstvého betonu  
ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná žebírková betonařská ocel  
ČSN EN ISO 15630 Ocel pro výztuž a předpínání do betonu  
ČSN EN 791 Vrtné soupravy - Bezpečnost  
ČSN ISO 7077 Geometrická přesnost ve výstavbě. Měřické metody ve výstavbě. Všeobecné zásady a postupy pro ověřování správnosti rozměrů  
ČSN 73 0210-2 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.6 PLÁN BOZP**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

**BRNO 2012**

## OBSAH:

<b>1. ÚVODNÍ USTANOVENÍ.....</b>	<b>128</b>
1.1 Účel, cíl a smysl.....	128
1.2 Základní identifikační údaje.....	128
1.3 Charakteristika staveniště.....	129
1.4 Popis výstavby.....	130
1.5 Stručný popis postupu výstavby.....	131
<b>2. VYMEZENÍ A ZAJISTĚNÍ STAVENIŠTĚ, VČETNĚ PŘÍJEZDŮ A PŘÍSTUPŮ, ŘEŠENÍ     SKLADOVACÍCH PLOCH, KOMUNIKACÍ PRO PĚŠÍ A VOZIDLA.....</b>	<b>131</b>
2.1 Vymezení a zajištění staveniště.....	131
2.2 Příjezdy a přístupy na staveniště, řešení vodorovné a svislé dopravy.....	132
2.3 Určení deponií, mezideponií a skladovacích ploch materiálů.....	132
2.4 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.....	132
<b>3. SITUAČNÍ PLÁN STAVENIŠTĚ.....</b>	<b>133</b>
<b>4. POSOUZENÍ RIZIK PRO TUTO STAVBU DLE POŽADAVKŮ § 102 ZÁKONA Č. 262/2006     SB., ZÁKONÍKU PRÁCE.....</b>	<b>133</b>
<b>5. ČASOVÝ PLÁN VÝSTAVBY.....</b>	<b>133</b>
<b>6. NÁVAZNOST A SOUBĚH JEDNOTLIVÝCH PRACOVNÍCH OPERACÍ.....</b>	<b>133</b>
<b>7. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY – POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ BOZP NA     STAVENIŠTI.....</b>	<b>134</b>
<b>8. ŠKOLENÍ Z PŘEDPISU BOZP.....</b>	<b>134</b>
<b>9. POUŽITÍ STROJŮ A ZAŘÍZENÍ, KTERÉ SE BUDOU NA STAVBĚ POUŽÍVAT.....</b>	<b>134</b>
<b>10. DRUHY A TYPY POMOCNÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ.....</b>	<b>134</b>
<b>11. ZPŮSOB DOPRAVY MATERIÁLU A OSOB NA PRACOVNÍM MÍSTĚ VE VÝŠCE.....</b>	<b>135</b>
<b>12. TECHNICKÁ A ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRACOVNÍKŮ,     PRACOVNÍM MÍSTĚM A OKOLÍ.....</b>	<b>135</b>
<b>13. OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ STAVENIŠTĚ PO DOBU, KDY SE NA NĚM NEPRACUJE.....</b>	<b>136</b>
<b>14. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI     KONKRETIZACE STANOVENÝCH BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>136</b>
14.1 Montážní práce.....	136
14.1.1 Svářečské práce.....	137
14.1.2 Práce ve výškách.....	139
14.2 Malířské a natěračské práce.....	140
14.3 Práce s chemickými látkami.....	140
<b>15. OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY.....</b>	<b>140</b>
<b>16. PRVNÍ POMOC.....</b>	<b>141</b>
<b>17. HLAVNÍ ZÁSADY BEZPEČNOSTI PRÁCE.....</b>	<b>141</b>
<b>18. KONTROLNÍ SYSTÉM BOZP NA STAVENIŠTI, VČETNĚ STANOVENÍ OPATŘENÍ KE     SJEDNÁNÍ NÁPRAVY A UDĚLOVÁNÍ SANKCÍ ZA PORUŠOVÁNÍ BOZP.....</b>	<b>142</b>

<b>19. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ .....</b>	<b>142</b>
19.1 Aktualizace plánu BOZP .....	142
19.2 Seznamování s riziky .....	143
19.3 Bezpečnost při užívání a udržovacích pracích.....	143
<b>POSOUZENÍ RIZIK NA STAVBĚ.....</b>	<b>144</b>

**Zadavatel stavby:** Masarykova univerzita, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno

# PLÁN BOZP NA STAVENIŠTI

**STAVBA:** Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

**Výtisk číslo:** 2  
**Platí od:** 10. 11. 2011  
**Vydání:** 4

**Vypracoval:** Bc. Pavel DVORNÍK  
koordinátor BOZP na staveništi  
**Kontroloval:** Mgr. Petr Lízal , CSc.

# 1. ÚVODNÍ USTANOVENÍ

## 1.1 ÚČEL, CÍL A SMYSL

Účelem a cílem plánu BOZP je stanovit technická, organizační a jiná opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při výstavbě a také návaznost jednotlivých pracovních činností tak, aby byla veškerá rizika možného ohrožení života nebo poškození zdraví zaměstnanců a dalších osob na staveništi minimalizována.

Smyslem plánu BOZP je zajistit vzájemnou součinnost (koordinaci) mezi jednotlivými zhotoviteli stavby při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

## 1.2 ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

Charakter stavby: Novostavba

Místo stavby: Univerzitní kampus Bohunice,  
k. ú. Brno – Bohunice, p. č. 1329/1

Stavebník: Masarykova univerzita  
Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno

Projektant: A Plus a. s.  
Česká 12, 602 00 Brno

Dodavatel: Unistav a. s.  
IBC Příkop 6, 604 33 Brno

Doba výstavby: 18 měsíců

Cena stavby: 220 mil.

Koordinátor BOZP na staveništi při realizaci stavby:

Bc. Pavel DVORNÍK

Nárožní 1190/8

608 00 Brno – Žabovřesky

IČ: 62135487

tel.: 608 445 784

e-mail: [DvornikP@seznam.cz](mailto:DvornikP@seznam.cz)

Současní zhotovitelé stavby:

PR INVEST, a.s.

Janíčková 65

533 01 PARDUBICE

IČ: 25486316

*Pověřený zástupce:*

*Michal David, tel.: 732 661 443*

*e-mail: davidm@prinvest.cz*

ARMOSTAV, a.s.

Mastná 935

757 01 Valašské Meziříčí

IČ: 12541548

*Pověřený zástupce:*

*Ing. Lubomír Závada, tel.: 603 881 664*

*e-mail: l.zavada@armostav.cz*

RENO, spol. s r.o.

Králova 605/22

719 00 Ostrava - Kunčice

IČ: 25849523

*Pověřený zástupce:*

*Milan Vykydal, tel.: 777 002 745,*

*e-mail: milan.vykydal@reno.cz*

### **1.3 CHARAKTERISTIKA STAVENIŠTĚ**

Objekt výzkumného centra bude umístěn v katastrálním území města Brna v místní části Brno – Bohunice. Stavba bude součástí rozsáhlého komplexu univerzitního kampusu Masarykovy univerzity a bude umístěna na parcele s číslem 1329/1, která je ve vlastnictví investora, kterým je Masarykova univerzita. V blízkosti výstavby nejsou realizovány žádné objekty, což umožňuje zřídit dostatečné zařízení staveniště se všemi skládkami. Plocha určená pro zástavbu zaujímá 14765 m<sup>2</sup>, oplocená plocha staveniště bude tvořit z této plochy přibližně třetinu, a to 5500 m<sup>2</sup>. Na pozemku se nenacházejí žádná velká terénní převýšení, rozdíl převýšení z jednoho konce pozemku na druhý činí přibližně 1,6 metru s mírným sklonem k severu.

Pozemek se nachází mezi dvěma místními komunikacemi. Z ulice Kamenické není příjezd na staveniště možný z důvodů již vybudované gabionové stěny. Pro obsluhu bude sloužit sjezd z ulice Studentská, který bude opatřen uzamykatelnou bránou. Nedovolenému vstupu na pozemek bude zabráněno drátěným plotem výšky 2 metry. Objekty, u kterých by musela být provedena demolice, se na pozemku nenacházejí. Před zahájením výstavby je nezbytné odstranit dřevitý porost a ornici. Skládka ornice se bude nacházet přímo na staveništi a její poloha je zakreslena ve výkresu zařízení staveniště. Byla provedena geologická sonda, kterou

byl zjištěn výskyt sprašových a jílovitých zemin. Výskyt podzemní vody byl zaznamenán na kótě 271 až 273 m n. m.

Na pozemku byla v rámci zelené etapy již vybudována areálová kanalizace se vsakovacími průlehy a další inženýrské sítě. Inženýrské sítě, které brání výstavbě pavilonu, budou přeloženy a umístěny do společného multikanálu. Inženýrské sítě budou před započítím výstavby vytyčeny odpovědnými zástupci jednotlivých majitelů inženýrských sítí na základě objednávky stavebníka popř. zhotovitele.

## **1.4 POPIS VÝSTAVBY**

Objekt se bude nacházet v zástavbě pavilonů obdobného charakteru a bude součástí celku výzkumných zařízení, která budou spojena podzemním koridorem. Stavba bude sloužit jako odborné pracoviště pro výzkum toxických látek v prostředí. Bude se nacházet na parcele číslo 1329/1, která se nachází v Brně – Bohunicích.

Výzkumné centrum bude mít 2 suterénní podlaží, kde budou vyhrazeny plochy pro parkování vozidel, technické zázemí pro zajištění chodu komplexu, sklady a laboratoře. V 1 NP až 4 NP se nacházejí vědecká pracoviště, 2 přednáškové místnosti s kapacitou více než 60 osob a potřebné sociální zařízení. Kolem objektu budou zbudovány zpevněné plochy pro vozidla a pěší a také příjezdová komunikace.

Z důvodu výskytu nesoudržných a málo únosných zemin bylo zvoleno založení na velkopřůměrových pilotách průměru 630, 900, 1220 mm. Piloty budou tvořeny betonem C 20/25 a armokošem svařeným z žebírkové výztuže R. Na terén bude uložen podsyp z drceného kameniva nebo betonový recyklát a zhutněn. Podkladní beton proveden nebude, čistota prostředí a tepelná izolace bude vytvořena z extrudovaného polystyrenu. Základová deska bude tvořena vodostavebním betonem tl. 300 mm.

Nosnou konstrukci budou v podzemních patrech tvořit monolitické stěny odolávající zemnímu tlaku, které budou navrženy jako vodotěsné. Na stěny bude provedena monolitická železobetonová deska tl. 240mm, která bude lokálně podepřena železobetonovými kruhovými sloupy zhotovenými do papírového bednění.

V nadzemních patrech bude nosnou konstrukci tvořit ocelový skelet. Sloupy budou tvořeny z kruhových trup a vylity betonem. Na sloupu se provede navaření ploten, které budou sloužit jako prostorový kout a bude zde docházet ke styku vodorovných a podélných průvlaků. Poté se provede závětrování. Do polí je vložen trapézový plech a ocelová síť a celý strop je zmonolitněn.

Fasáda bude tvořena ocelovými nosnými prvky, které budou kotveny do čelních stran monolitických desek, ve vyšších patrech je přivařena k ocelové konstrukci. Mezi ocelový rást budou vkládány prosklené části, které bude na stycích překryty krycí lištou a přišroubovány. Obklad obvodového pláště budou tvořit keramické kazety kotvené na hliníkové konstrukci, mezi kterou bude kladena tepelná izolace. Obvodové stěny tvoří zdivo z tvárnice PoroTherm tl. 175 mm.

Pozemek je mírně svažitý, oplocený a vede k němu příjezdová komunikace napojená z místní komunikace. Všechny přípojky budou napojeny nově z hlavních řadů.

## 1.5 STRUČNÝ POPIS POSTUPU VÝSTAVBY

Nejprve se provede skrývka ornice do hloubky 200 mm. Výstavba začne příjezdovou komunikací, realizací úprav pro objekty dočasného zařízení staveniště, osadí se objekt vrátnice z obytného kontejneru a poté se provede osazení kancelářských a sociálních kontejnerů. Provede se montáž mobilního oplocení a pro objekty ZS se vybudují přípojky. Poté se provede výkop hlavní stavební jámy a provede se hlubinné založení, na které bude zhotovena základová deska. Spodní dvě patra budou tvořena monolitickými stěnami a sloupy, na které naváže nosná ocelová konstrukce. V další fázi výstavby se budou provádět dokončovací práce na hlavním stavebním objektu výzkumného centra a na něj postupně naváží další stavební objekty jako inženýrské sítě apod. V poslední fázi výstavby se budou provádět zpevněné komunikace pro pěší, asfaltová komunikace a parkovací plochy.

## 2. VYMEZENÍ A ZAJIŠTĚNÍ STAVENIŠTĚ, VČETNĚ PŘÍJEZDŮ A PŘÍSTUPŮ NA STAVENIŠTĚ, ŘEŠENÍ SKLADOVACÍCH PLOCH, ÚDAJE O PROSTORECH PRO VODOROVNOU A SVISLOU DOPRAVU, VČETNĚ KOMUNIKACÍ PRO VOZIDLA I PĚŠÍ (viz. Výkres zařízení staveniště)

### 2.1 VYMEZENÍ A ZAJIŠTĚNÍ STAVENIŠTĚ (viz. Výkres zařízení staveniště)

Staveniště musí být souvisle oploceno po celém svém obvodu drátěným oplocením o výšce nejméně 1,8 metrů zabraňujícím vstupu nepovolaným osobám (bude využito mobilního oplocení).

Vstup na stavbu se řídí stanoveným systémem kontroly a evidence (viz. provozní řád staveniště).

**V rámci kontrolních dnů bude koordinátor BOZP provádět pravidelnou kontrolu zabezpečení obvodu staveniště, včetně vstupů a vjezdů na staveniště s cílem zamezit vstup nepovolaným fyzickým osobám.**

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou dle nařízení vlády č. 11/2002 Sb. (v platném znění), na všech vstupech a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

Dle sdělení zástupců zadavatele stavby Ing. Konečného a Bc. Tomečky oplocení jednotlivých stavebních objektů uvnitř areálu staveniště (stavební jáma, retenční nádrž) nebude provedeno a to z důvodu nedostatku finančních zdrojů, proto koordinátor BOZP navrhl náhradní opatření:

u jednotlivých realizovaných stavebních objektů písemně určit zodpovědné osoby, které budou vykonávat nepřetržitý dozor proti vstupu nepovolaných fyzických osob.



## **2.2 PŘÍJEZDY A PŘÍSTUPY NA STAVENIŠTĚ, ŘEŠENÍ VODOROVNÉ A SVISLÉ DOPRAVY**

Staveniště se nachází v blízkosti dálničního sjezdu, což zajišťuje dobrou dopravní dostupnost i pro rozměrnější náklady. Poloměry zatáček navazujících na dálniční sjezd až po staveniště jsou dostatečné, nejmenší poloměr zatáčky na trase je 9 metrů.

Staveniště bude obslouženo z místní komunikace na ulici Studentská, dopravní dostupnost z ulice Kamenická není možná z důvodu již zhotovené opěrné stěny. Vjezd na staveniště bude pod dozorem vrátného, který bude kontrolovat pohyb mechanismů na stavbě. Vrátnice bude sloužit současně jako ohlašovna požáru a bude vybavena telefonem. Proti nepovolanému vstupu osob bude staveniště vybaveno uzamykatelnou brankou a bránou. Zpevněná komunikace pro pojezd mechanizace bude vytvořena z makadamu frakce 63 – 125 mm nebo bude provedena z betonového recyklátu. Místo výjezdu vozidel bude označeno značkami upravujícími místní podmínky v dopravě.

Chodci budou mít pro pohyb na staveništi zřízeny zpevněné pěší komunikace, které budou přístupny přes uzamykatelnou branku se vstupem přes čipovou kartu. Branka bude opatřena informativní výstražnou cedulí s podmínkami vstupu na staveniště.

Pro stavební a montážní práce bude použita běžná stavební mechanizace včetně nákladních automobilů a strojů (např.: rypadla, nakladače, autojeřáby, apod.) nevyžadující zvláštní opatření na dopravní trase ani další zpevněné plochy. Pro horizontální dopravu je navržen stacionární jeřáb MB 1030.11. Pro ustavení takového jeřábu si musí dodavatel upravit plochu pro ustavení jeřábu (založení jeřábu na železobetonovém základu).

Dovoz stavebního materiálu a odvoz přebytečné zeminy je předpokládán nákladními vozidly do max. nosnosti 25t.

**Vjezdy na staveniště pro vozidla stavby musí být označeny dopravními značkami provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.**

## **2.3 URČENÍ DEPONII, MEZIDEPONII A SKLADOVACÍCH PLOCH MATERIÁLŮ**

Pro uložení zeminy určené pro zpětné zásypy bude určená mezideponie zeminy, přebytečná zemina bude odvezena na skládku komunálního odpadu. Pro skladování stavebního materiálu bude určena nezakrytá zpevněná plocha. Zároveň si zhotovitel zajistí prostor pro odstavení stavebních mechanismů.

## **2.4 USPOŘÁDÁNÍ A BEZPEČNOST STAVENIŠTĚ Z HLEDISKA OCHRANY VEŘEJNÝCH ZÁJMŮ**

Vlastní stavební činnost, která bude probíhat v areálu zadavatele, nemůže způsobit únik škodlivých látek do ovzduší ani do podzemních či povrchových vod. Prašnost, eventuální znečištění zeminou bude omezováno na minimum důsledným čištěním mechanizačních prostředků zhotovitelů před výjezdem na veřejnou komunikaci.

Stavební činnost a zvláště stavební mechanismy nesmí svou hlučností rušit okolí, zvláště v nočních hodinách. V případě překročení hygienické normy je nutné realizovat opatření (postavení protihlukové stěny, omezení stavební činnosti v určitých časových intervalech, použití jiných stavebních mechanismů apod.) tak, aby nebyly normy překročeny.

### **3. SITUAČNÍ PLÁN STAVENIŠTĚ**

Situační plán staveniště, včetně znázornění vymezení staveniště, příjezdů, přístupů, komunikací, manipulačních ploch a sociálních a správních zařízení apod. je uveden v příloze č.2 tohoto plánu – viz. výkres „Situace zařízení staveniště“.

### **4. POSOUZENÍ RIZIK PRO TUTO STAVBU DLE POŽADAVKŮ § 102 ZÁKONA Č. 262/2006 SB., ZÁKONÍKU PRÁCE**

Stanovená bezpečnostní opatření v dokumentu „Posouzení rizik“, zejména v souvislosti s nebezpečím pádu osob z výšky a pádům předmětů, jsou podrobně a konkrétně řešena v bodě se stejným názvem v tomto plánu.

### **5. ČASOVÝ PLÁN (HARMONOGRAM) VÝSTAVBY**

Časový sled a doba trvání jednotlivých etap výstavby je uveden v příloze č. 3– viz. výkres „Finanční a časový plán“.

**Všechny posuny v časovém plánu výstavby se budou na základě změn skutečností pravidelně do plánu zapracovávat.**

V časovém plánu výstavby jsou rovněž uvedeni konkrétní zhotovitelé pro jednotlivé fáze výstavby.

### **6. NÁVAZNOST A SOUBĚH JEDNOTLIVÝCH PRACOVNÍCH OPERACÍ**

Návaznost a souběh jednotlivých stavebních prací je zřejmý ze zpracovaného časového plánu BOZP uvedeného v příloze č. 3, který bude průběžně aktualizován dle skutečného postupu prací a posouzen koordinátorem BOZP na staveništi z hlediska potřebných opatření.

Aktualizované verze budou odsouhlaseny zadavatelem stavby a všemi zhotoviteli stavby na kontrolních dnech stavby.

Předpokládaný počet pracovníků výstavby je až 40 osob.

Ve smyslu § 157 Zákona č. 183/2006 Sb. bude každý zhotovitel stavby řádně vést stavební deník s předepsanými náležitostmi ve smyslu přílohy č. 5 vyhl. č. 499/2006 Sb.

Zdůrazňuji, že pravidelné denní záznamy zejména obsahují:

- a) jména a příjmení osob pracujících na staveništi;
- b) klimatické podmínky (počasí, teploty apod.) na staveništi a jeho stav;
- c) popis a množství provedených prací a montáží a jejich časový postup;
- d) dodávky materiálů, výrobků, strojů a zařízení pro stavbu, jejich uskladnění a zabudování;
- e) nasazení mechanizačních prostředků.

**Jednotliví zhotovitelé budou odevzdávat před zahájením prací koordinátorovi BOZP: Technologické popř. pracovní postupy, včetně posouzení rizik pro pracovní činnosti vykonávající se na stavbě.**

tzn. všechny zhotovitelské firmy budou vzájemně písemně informovány s vytypovanými riziky pro tuto stavbu a také s riziky vyplývajících z pracovních činností dalších zhotovitelských firem, které se budou souběžně na stavbě nacházet.

## **7. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY – POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ BOZP NA STAVENIŠTI**

Viz. technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

## **8. ŠKOLENÍ Z PŘEDPISŮ BOZP**

Před zahájením prací je nutné provést prokazatelné seznámení s tímto plánem BOZP, s bezpečnostními a zdravotními riziky a opatřeními na ochranu proti nim (viz. příloha č. 2 plánu BOZP) a provozním řádem staveniště.

**Příslušná školení zajistí pro všechny své pracovníky stavby jednotliví zhotovitelé stavby.**

## **9. POUŽITÍ STROJŮ A ZAŘÍZENÍ, KTERÉ SE BUDOU NA STAVBĚ POUŽÍVAT**

Na stavbě lze používat jen stroje a zařízení, které svou konstrukcí, technickým stavem a provedením odpovídají předpisům k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení a jsou stanoveny pokyny pro obsluhu a údržbu v provozní dokumentaci - v návodu od výrobce, popř. zaměstnavatelem zpracovaný místní provozní bezpečnostní předpis ve smyslu nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Kontroly zařízení musí být prováděny minimálně jednou za 12 měsíců. Stroje a zařízení, při jejichž provozu jsou překračovány limitní hladiny hluku nebo vibrací se mohou používat pouze za určitých podmínek a ve zvláštním režimu, který je uveden přímo v návodu od výrobce tohoto zařízení. Pracovníci obsluhující toto zařízení musí být s těmito podmínkami a případnými riziky prokazatelně seznámeni a vybaveni potřebnými ochrannými pracovními prostředky. Prokazatelně musí být rovněž uvědoměni odpovědní techničtí pracovníci jiných firem pracujících v ohroženém prostoru, aby tito mohli odpovídajícím způsobem zajistit ochranu svých pracovníků.

## **10. DRUHY A TYPY POMOCNÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**

Po stavební práce bude použito lešení a mobilní věže, které budou součástí prací prováděných poddodavatelsky. Na plošinách lešení a mobilních věží nesmí být skladovány předměty přesahující jejich únosnost. Lešení musí být vybavena zárážkou proti pádu předmětů vysokou 150 mm, výlezy na jednotlivá patra lešení nesmějí být navrženy pod sebou, aby nedošlo k pádu pracovníka. Přesah žebříků u výlezů musí být nejméně 300 mm. Pravidelné kontroly a revize budou prováděny v souladu s technickou dokumentací lešení a mobilních věží a příslušných ČSN.

Před stavbou systémového lešení a mobilních věží musí být vždy zajištěno:

- certifikát o schválení typu daného lešení nebo mobilních věží,

- lešení a mobilní věže může montovat pouze osoba odborně způsobilá (lešenář),
- po montáži lešení a mobilních věží osoba odborně způsobilá předá lešení do užívání písemným protokolem.

Tato dokumentace BOZP bude průběžně soustřeďována u příslušného stavbyvedoucího.

## **11. ZPŮSOB DOPRAVY MATERIÁLU A OSOB NA PRACOVISTĚ VE VÝŠCE**

K montážním pracím svislých prvků bude použit stacionární jeřáb a autojeřáb. Pro tyto jeřáby musí být zpracovány systémy bezpečné práce ve smyslu ČSN ISO 12 480-1.

Montážní práce vodorovných prvků, při kterých budou zaměstnanci ohroženi nebezpečím pádu z výšek, budou prováděny z pracovních plošin odpovídající příslušným bezpečnostním předpisům.

Po výstupy a sestupy osob budou také používány žebříky, u nichž je nutné dodržovat ustanovení vyplývající z NV č. 362/2005 Sb.

## **12. TECHNICKÁ A ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRACOVNÍKŮ, PRACOVISTĚ A OKOLÍ**

Umístění a ohraničení (vymezení) stavby je uvedeno v bodě 2. Vstup na staveniště bude označen informativní tabulí s vyznačením piktogramů o zákazech, příkazech a výstražných upozorněních platných pro pohyb na staveništi.

Umístění sociálního zařízení staveniště (šatny, umývárny, WC) je patrné z výkresu zařízení staveniště.

### **ELEKTRICKÁ ENERGIE**

Zhotovitel stavby si ověří celkové potřeby na el. energii pro realizaci stavby a projedná se správou UKB napojení na rozvaděč MU v severozápadní věži Energo-centra.

### **VODA PITNÁ**

Pro napojení zařízení staveniště zhotovitele stavby bude využit vodovodní řád v ulici Studentská, případně rozvod vody v suterénu koridoru.

### **KANALIZACE**

Zařízení staveniště bude napojeno kanalizační přípojkou na šachtu vybudovanou v rámci stavby D u koridoru.

Vedení přípojek a umístění hlavních uzávěrů, hlavních vypínačů atd. je patrné ze situace – výkres č. 002.

- Stravování účastníků výstavby si zajistí zhotovitel stavby ve stravovacích zařízeních, v rámci města Brna.

- Lékařskou pomoc je možno zajistit ve zdravotnických zařízeních města Brna.

- Požární ochrana je povinností zhotovitele, represivní na požádání zajistí Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje v Brně. Objekty užívané jako ZS dodavatel vybaví ručními pěnovými hasicím přístrojem, umístěnými vždy v místnostech určených jako kanceláře.

### **13. OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ STAVENIŠTĚ PO DOBU, KDY SE NA NĚM NEPRACUJE**

Vjezdy a výjezdy do ohraničeného prostoru staveniště jsou chráněny uzamykatelnou bránou.

Areál staveniště bude nepřetržitě hlídán bezpečnostní službou. Vstup na staveniště bude povolen pouze s platnou čipovou kartou. Povolení vstupu vydává pověřený pracovník.  
Zodpovídají: zadavatelé stavby.

### **14. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI Z HLEDISKA ČASOVÉ POTŘEBY A ZPŮSOBU PROVEDENÍ - KONKRETIZACE STANOVENÝCH BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ UVEDENÝCH V DOKUMENTU „POSOUZENÍ RIZIK PRO TUTOSTAVBU“ (viz. příloha č. 2 tohoto plánu BOZP)**

Níže uvedená konkrétní opatření z hlediska časové potřeby a způsobu provádění jsou přizpůsobována skutečnému stavu a podstatným změnám během realizace výstavby výzkumného centra.

#### **14.1 MONTÁŽNÍ PRÁCE**

Před zahájením prací předá příslušný zhotovitel stavby koordinátorovi BOZP informace o rizicích (včetně stanovených bezpečnostních opatření) při provádění montážních prací a konkrétní technologické (pracovní) postupy.

**- Konkrétní bezpečnostní opatření pro zajištění montážních prací a to zejména v souvislosti s nebezpečím pádu osob z výšky a pádu předmětů:**

Pro montáž technologického zařízení ve výšce budou pro zajištění pracovníků použity zejména zdvihací a pojízdné pracovní plošiny; ve výjimečných případech budou použity bezpečnostní postroje s tlumičem pádu. Místa kotvení budou na ocelové konstrukci a musí být ve směru pádu dostatečně odolné (konkrétní místa kotvení určí odborně způsobilý pracovník pověřený daným zhotovitelem stavby).

Při provádění prací ve výškách nebudou v tomto prostoru a pod ním prováděny souběžně žádné další práce. Ochanné pásmo, vymezující ohrožený prostor musí mít šířku od okraje pracoviště:

- minimálně 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m
- minimálně 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m

Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije dozor ohroženého prostoru k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

#### **A) Zajištění bezpečnosti při montáži technologického zařízení**

Způsob a postup montáže, využití prostředků pro montáž bude prováděn na základě pracovního postupu.

Při montážních pracích pomoci autojeřábů, pohyblivých pracovních plošin, případně dalších zdvihacích zařízení z cizích firem je nutno zajistit písemné informace o rizicích

možného ohrožení a spolupráci v oblasti BOZP mezi jednotlivými zaměstnavateli podle §101 odst. 3 a 4 Zákoníku práce. I pro cizí autojeřáby musí být vypracovány Systémy bezpečné práce dle ČSN ISO 12420-I, které musí být dodržovány i při montážních pracích.

### **B) Zajištění bezpečnosti při montáži elektrické instalace a zařízení**

Elektrická instalace a zařízení budou realizované v souladu s ČSN, včetně způsobů ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí a nebezpečným dotykovým napětím. Všechny kovové kryty elektrických zařízení budou uzemněny. Montážní práce může vykonávat pouze elektrotechnik s ověřenou odbornou způsobilostí podle Vyhlášky č. 501/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, platném znění.

#### **14.1.1 SVÁŘEČSKÉ PRÁCE (POŽADAVKY)**

Pracoviště pro svařování musí být zabezpečeno tak, aby nedošlo k:

- požáru nebo výbuchu.
- Úrazu el. proudem, rozstříkem jisker, roztaveným kovem pohybujícími se předměty a částmi zařízení, popálením, ohněm a požárem nebo výbuchem.
- poškození zdraví specifickými rizikovými faktory - působením svařovacích aerosolů, záření a hluku.

Bezpečnostní opatření se volí podle povahy prací vykonávaných na pracovišti, s ohledem na časový rozsah prací, stupeň automatizace svařovacího procesu a na možnosti zabezpečení nezávadných pracovních podmínek.

Případný vznik úrazu při svařování je eliminován používáním stanovených OOPP.

#### **a) Svařování a řezání plamenem**

Základní bezpečnostní požadavky:

- lahve umístit tak, že je k nim zajištěn volný přístup, jsou zajištěny proti převržení (pádu, skutálení) stojany, řetězy, objímkami, s možností rychlého uvolnění,
- lahve jsou chráněny před sálavým teplem, při ohřátí nad 50°C se musí chladit,
- Lahve umístěné v pojízdných dílnách mohou být použity, pokud jsou splněny podmínky větrání v podlaze a v horní části vozidla a při odběru plynu nejsou prováděny žádné další práce
- hadice jsou připevněny svorkami k tomu určenými, jsou chráněny proti znečištění mastnotami a před mechanickým poškozením,
- min. délka hadic je 5 m, hadice a spoje musí být těsné,
- vzdálenost mezi jednotlivými soupravami pro svařování musí být min 3 m nebo musí být odděleny nehořlavými zástěnami,
- při delším přerušení práce se soupravou se provede uzavření lahvových ventilů, vypuštění plynu z hadic a povolení regulačních šroubů redukčních ventilů,

- po skončení práce na přechodném pracovišti se láhve odvezou na vyhrazené místo a zajistí před manipulací nepovolanými osobami.

#### **b) Obloukové svařování**

- Připojení svařovacích vodičů musí být provedeno tak, aby nedošlo k dotyku s výstupními svorkami svařovacího zdroje,
- Svařovací kabel je spojen s podložkou nebo se svařovaným předmětem svařovací svorkou, která se umísťuje co nejbližší místa svařování,
- Výměna elektrod se provádí výhradně neporušenými a suchými svářečskými rukavicemi, držák elektrod a svařovací pistole se odkládají na izolační podložku nebo stojan,
- Vodiče svařovacího proudu se umísťují tak, aby bylo vyloučeno jejich poškození, poškozené vodiče je zakázáno používat,
- Při svařování v uzavřených a těsných prostorách musí být zajištěno odsávání nebo dostatečný přívod vzduchu pro svářeče, musí být přítomen další pracovník zabezpečující svářeče,
- Svařovací zařízení musí být kontrolováno ve lhůtách a rozsahu stanoveném výrobcem.

#### **c) Obecné zásady bezpečnosti práce**

- před začátkem svářečských prací se musí vyhodnotit, zda se nejedná o práci se zvýšeným nebezpečím, zda je na pracovišti a v jeho okolí zajištěna předepsaná ochrana osob (zástěny apod.),
- v případě prací se zvýšeným nebezpečím, tyto práce provádět až na písemný příkaz vydaný a podepsaný oprávněným pracovníkem a po splnění opatření v něm stanovených,
- svářeč musí mít u sebe platný svářečský průkaz s platnou periodickou zdravotní prohlídkou,
- místo svařování musí být kontrolováno při průběhu a po nezbytnou dobu skončení svařování, jedná-li se o svařování v prostorách se zvýšeným nebezpečím požáru nebo výbuchu, pak minimálně po dobu 8 h po skončení svařování,

Paličské a svářečské práce budou provádět, pod stálým dozorem, pouze pracovníci zdravotně způsobilí, s požadovanou kvalifikací ( svářečský průkaz ) a řádně vybavení OOPP. Zvláštní důraz bude kladen na řádné zabezpečení vlastního pracoviště a ochranu prostoru pod místem svařování. Je zakázáno svařovat bez přítomnosti přenosného hasícího přístroje, dále v uzavřených prostorách bez dostatečné výměny vzduchu, a na nechráněných pracovištích při zhoršených povětrnostních podmínkách ( elektrickým obloukem za deště, při

sněžení apod. ). Stejně tak je zakázáno provádět svářečské práce na vyvýšených místech bez zajištění pracoviště a místa pod ním.

#### **14.1.2 PRÁCE VE VÝŠKÁCH (POŽADAVKY)**

- Na staveništi musí být zajištěna ochrana zaměstnanců proto pádu z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí na pracovištích a komunikacích ve výšce nad 1,5 m nad okolní úrovní, případně je-li pod nimi volná hloubka 1,5 m a více.
- Zajištění s provádí přednostně kolektivním zařízením ( zábrana, lešení, zábradlí, atd. ) až v případě, kdy nelze použít kolektivní ochrana použijí pracovníci osobní zajištění.

Práce ve výškách v nechráněných prostorech musí být přerušeny:

- při bouři, silném větru a dešti, sněžení a při tvoření námrazy,
- kdy je dohled menší než 30 m,
- při teplotě nižší než -10°C.

O této skutečnosti se provede zápis do stavebního deníku.

##### **a) Prostředky osobního zajištění jsou zejména:**

- bezpečnostní lano,
- bezpečnostní pás,
- bezpečnostní postroj,
- samonabíjecí kladka,
- bezpečnostní brzda,
- pomůcky pro spouštění a vytahování včetně příslušenství.

Prostředky osobního zajištění se kontrolují vždy před a po použití.

Použití konkrétního prostředku osobního zajištění a kotevních míst musí být stanoveno technologickým postupem, popř. podle povahy prací odpovědným pracovníkem.

##### **b) Žebříky**

- přenosné dřevěné žebříky delší než 12 m nelze používat,
- při práci s chodidly na žebříku výš než 5 m musí být pracovník zajištěn prostředky osobního zajištění, místo uchycení mimo žebřík,
- na žebříku se smí provádět pouze krátkodobé a fyzicky nenáročné práce, použití ručního nářadí, použití nebezpečných nástrojů a nářadí je zakázáno,
- mohou být vynášena a snášena břemena do 15 kg,
- pracovníci se pohybují obličejem k žebříku, musí mít vždy spolehlivou oporu a možnost bezpečného uchopení,
- na žebříku se nesmí pohybovat ani na něm pracovat více než jedna osoba,
- žebřík musí být stabilní po celou dobu použití,



- na žebříku se smí pracovat jen v bezpečné vzdálenosti chodidel od jeho horního konce,
- provádějí se prohlídky v souladu s návodem k používání, poškozené žebříky se nesmí používat,
- chůze na dvojitém žebříku může být prováděna pouze zaškolenými pracovníky na bezpečných podlahách.

#### **14.2 MALÍŘSKÉ A NATĚRAČSKÉ PRÁCE ( POŽADAVKY )**

- dodržovat stanovené technologické postupy s přihlédnutím k návodu výrobce a určenému způsobu ochrany zaměstnance,
- práce vykonávat v dobře větraných prostorách a zamezení kontaktu použitých přípravků s holou kůží.

#### **14.3 PRÁCE S CHEMICKÝMI LÁTKAMI ( POŽADAVKY )**

Základními bezpečnostními požadavky při zacházení s chemickými látkami:

- poučit se o charakteru, vlastnostech, rizicích a způsobu manipulace, včetně ochranných opatření ( z bezpečnostního listu, návodu k použití ),
- zajistit pracoviště, v případě potřeby zajistit kontrolu i mimo nebezpečný prostor, větrat,
- před začátkem práce zajistit potřebné vybavení, OOPP, prostředky první pomoci,...,
- před zahájením ruční manipulace se musí pracovníci přesvědčit o stavu úchytů, obalů,
- je zakázáno přenášení nádob na zádech, v náručí, tažení nebo tlačení nádob po podlaze,
- skladovat chemické látky pouze způsobem stanoveným výrobcem, v povoleném množství a v bezpečných obalech s vyznačením obsahu a bezpečnostním značením, nepřipustit společné skladování látek, které spolu mohou nebezpečně reagovat,
- plechovky lze při ruční manipulaci skladovat do výšky max. 2 m, při zajištění jejich stability,
- při práci s hořlavými chemickými látkami vyloučit vznik statické elektřiny,
- označit prostory s výskytem chemických látek ( bezpečnostní značky a nápisy ),
- likvidovat odpady podle požadavků stanovených právními předpisy.

#### **15. OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY ( OOPP )**

Všichni pracovníci na stavbě jsou povinni používat stanovené OOPP. Jednotlivý zhotovitelé stavby odpovídají za to, že jejich zaměstnanci pohybující se na stavbě budou vybaveni příslušnými OOPP na základě vlastních posouzení rizik.

## 16. PRVNÍ POMOC

Každý je povinen poskytnout rychlou a účinnou pomoc v rozsahu svých vědomostí, znalostí a možností!

Při poskytování první pomoci se postupuje: klidně, rozvážně, šetrně, svědomitě a cílevědomě.

### Důležitá telefonní čísla:

Rychlá lékařská pomoc: 155

Hasičský záchranný sbor: 150

Policie České republiky: 158

## 17. HLAVNÍ ZÁSADY BEZPEČNOSTI PRÁCE ( SHRNUTÍ )

- veškeré přístupy a vjezdy na staveniště musí být označeny bezpečnostními značkami a tabulkami se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám,
- po celou dobu výstavby musí být udržován bezpečný stav komunikací,
- při stavebních pracích za snížené viditelnosti, zajistit dostatečné osvětlení,
- před odevzdáním staveniště investorem a přijetím staveniště zhotovitelem musí proběhnout písemné předání ( investor ) - převzetí ( zhotovitel ) vyznačení inženýrských sítí a jiných překážek,
- zhotovitel musí zpracovat technologický postup montáže jím montovaných stavebních a technologických konstrukcí, který musí obsahovat časový sled montážních záběrů, podmínky nasazení a pohyb mechanizačních prostředků, zásadní řešení přístupu pracovníků ke stykovým uzlům, včetně jejich ochrany a zabezpečení dotčených pracovišť,
- v technologickém postupu montáže musí být stanoven způsob zajištění pracovníků proti pádu z výšky popř. do hloubky.
- Při odebírání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být dílce vždy řádně zajištěny proti překlopení nebo sesunutí,
- Při skladování materiálu musí být zajištěn jeho bezpečný přísun a odběr v souladu s postupem prací na stavbě,
- Skladovací plochy musí být urovnané, odvodněné, zpevněny a označeny bezpečnostními tabulkami zakazujícími vstup nepovolaným osobám,
- Rozmístění skladovaných materiálů, šířka a únosnost komunikací musí odpovídat použité mechanizaci,
- Skladovaný materiál musí být uložen, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedošlo k jeho znehodnocení,
- Stavební prefabrikáty lze skladovat jen za podmínek stanovených výrobcem,
- Na skládce sypkých materiálů se pracovníci nesmí zdržovat v nebezpečné blízkosti místa odběru, prvky a dílce pravidelných tvarů při skladování, ukládání a odebírání

mechanizačními prostředky je možno skladovat až do výšky 4 m, pokud výrobce nebo zvláštní předpis nestanoví jinak,

- Upínání nebo odepínání dílců se musí provádět ze země nebo z bezpečných plošin nebo podlah, aby nebyly upínány v pracovní výšce větší než 1,5 m.
- Jeden pracovník smí ručně přenášet nebo vykládat břemena do 50 kg hmotnosti, při dlouhodobé práci max. do 30 kg, pokud zvláštní předpisy nestanoví hodnoty nižší.

## **18. KONTROLNÍ SYSTÉM BOZP NA STAVENIŠTI, VČETNĚ STANOVENÍ OPATŘENÍ KE SJEDNÁNÍ NÁPRAVY A UDĚLOVÁNÍ SANKCÍ ZA PORUŠOVÁNÍ BOZP**

Denní kontroly:

- Provádí jednotlivý stavbyvedoucí zhotovitelů

Zjištěné nedostatky zapisují do stavebního deníku, popř. knihy kontrol BOZP, rovněž zapíší termín odstranění nedostatků a jméno osoby odpovědné za odstranění příslušného nedostatku. Následně provede odpovědná osoba zápis do stavebního deníku, popř. knihy kontrol BOZP o zjednání nápravy.

- Týdenní kontroly - kontrolní dny:

Systematické kontroly k zajištění bezpečného stavu staveniště, tzn. kontroly dodržování tohoto plánu BOZP, včetně stanovených bezpečnostních opatření z posouzení rizik na staveništi, dále kontroly zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob a další požadavky na zajištění BOZP dle právních a ostatních předpisů, provádí koordinátor BOZP na staveništi za účasti přítomných zhotovitelů stavby a také zadavatele stavby. O výsledku kontroly pořizuje zápis, který prokazatelně předá příslušnému zhotoviteli stavby a zadavateli stavby.

Kontrolní den bude stanoven na každý čtvrtek v týdnu od 9:00 hod.

Sankce za porušování zásad BOZP:

Všichni zhotovitelé musí dodržovat veškeré předpisy, postupy a zásady z hlediska zajištění BOZP na staveništi. V případě nedodržování předpisů, postupů a zásad BOZP je stanovena sankce od 1 000,- do 50 000,- Kč za každé porušení dle závažnosti daného nedostatku. Tuto sankci provádí zadavatel stavby na návrh toho, kdo kontrolu prováděl - stavbyvedoucí, koordinátor BOZP na staveništi.

## **19. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ**

### **19.1 AKTUALIZACE PLÁNU BOZP**

Nutnost plán aktualizovat vzniká zejména při změně skutečnosti na stavbě. Všechny změny v organizaci staveniště nebo posuny v časovém plánu stavby se musí do plánu zapracovat. Plán se bude aktualizovat v rámci stanovených kontrolních dnů BOZP za účasti zadavatelů a zhotovitelů stavby.

S tímto plánem a případnými změnami musí být seznámen každý zaměstnanec podílející se na výstavbě. Na kontrolních dnech budou informováni jednotliví zhotovitelé stavby o změně plánu BOZP.

## **19.2 SEZNAMOVÁNÍ S RIZIKY**

### **Vytypovaná rizika na stavbě:**

Všichni zaměstnanci na staveništi budou před zahájením výstavby prokazatelně seznámeni s vytypovanými riziky a přijatými opatřeními k ochraně před jejich působením, které jsou uvedeny v příloze č. 2 tohoto plánu.

### **Dílčí rizika vyplývající z pracovních činností jednotlivých zhotovitelů ( subdodavatelů):**

Jednotlivý zhotovitelé jsou povinni při vykonávání svých pracovních činností se vzájemně písemně informovat o rizicích a přijatých opatřeních k ochraně jejich působením, která se týkají výkonu práce a pracoviště a spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro všechny zaměstnance na pracovišti.

Seznámení musí být provedeno písemně do stavebního deníku nebo na „záznam“, popř. v zápise o předání daného pracoviště na staveništi.

## **19.3 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ A UDRŽOVACÍCH PRACÍCH**

Bezpečnost při užívání a udržovacích pracích je podrobně řešena a popsána v souhrnné technické zprávě projektové dokumentace.

**Přílohy:** Příloha č. 1 Koordinační situace stavby  
Příloha č.2 Posouzení rizik pro tuto stavbu dle požadavků § 102 zákona č. 262/2006 Sb.  
Příloha č. 3 časový plán výstavby

# Posouzení rizik na stavbě

Název stavby:

Lokalizace rizika: Staveniště, koordináční práce

Časový interval posouzení rizik:

Vysvětlivky:

Pro posouzení a vyhodnocení zdrojů rizik je použito následující specifikace, která se zaznamenává jako součin pravděpodobnosti rozsahu rizika „P“, závažnost rizika „Z“ a frekvence vzniku nebezpečných situací „F“

## Zhodnocení rizik

PxZxF

(1) téměř vyloučené riziko	(1) bez zranění osob	(1) méně než 1 x za rok
(2) vysoce nepravděpodobné	(2) drobná zranění bez PN a následků	(2) 1 x za rok
(3) málo pravděpodobné riziko	(3) PN < 3 týdny bez trv. následků	(3) 1 x za měsíc
(4) < 50% možnost rizika	(4) PN od 3 dnů do 3 týdnů bez trv. následků	(4) 1 x za týden
(5) 50% možnost rizika	(5) PN > 3 týdny bez trv. následků	(5) 1 x za směnu
(6) více než 50% možnost rizika	(6) PN > 3 týdny s jistými trv. následky	(6) 1 x za hodinu
(7) pravděpodobné riziko	(7) trvalá část. invalidita, méně závaž. pošk. zdraví	(7) 1 x za 30 minut
(8) velmi pravděpodobné riziko	(8) trvalá část. invalidita, záv. trvalé pošk. zdraví	(8) 1 x za minutu
(9) téměř jisté riziko	(9) trvalá plná invalidita, mimořádně záv. pošk. Zdraví	(9) 1 x za 30 sekund
(10) nevyhnutelné riziko	(10) úmrtí osoby nebo osob	(10) permanentní nebezpečí

## Úroveň rizika

nevýznamné .....	0-10
přijatelné .....	11-50
mírné .....	51-100
značné .....	101-200
nepřijatelné .....	201 a více

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	

#### Nebezpečí při pohybu osob na staveništi - Mechanická nebezpečí:

1. Nebezpečí naražení	Naražení, zachycení o různé překážky a vystupující prvky v prostorách stavby	5x4x4=80	mírné	pravidelné kontroly	Odstranění překážek, šroubů vík a zvýšených poklopů nad úroveň podlahy, hadic, kabelů. Udržování komunikací a průchodů volně průchodných, bez překážek a bez zastavování staveb. materiálem. Zajištění dostatečného osvětlení. Používání OOPP (prac. obuv).
2. Nebezpečí bodnutí nebo píchnutí	Propíchnutí chodidla hřebíky a jinými ostrohrannými částmi	5x5x3=75	mírné	pravidelné kontroly	Včasný úklid a odstranění materiálu s ostrohrannými částmi (části bednění, vybouraný materiál apod.). Používání OOPP (vhodná pracovní obuv s pevnou podrážkou).
3. Nebezpečí odření nebo poškrábání	Ohrožení při pohybu po stavbě	4x3x3=36	příjemné	pravidelné kontroly	Udržování komunikací a průchodů volně průchodných, bez překážek a bez zastavování staveb. materiálem. Zajištění dostatečného osvětlení. Používání OOPP (prac. Obuv)

#### Nebezpečí při pohybu osob na staveništi - Elektrická nebezpečí:

1. Přímým dotykem	Poškozené el. zařízení, ruční el. nářadí nebo prodlužovací kabel	7x5x3=105	značné	pravidelné kontroly	Pravidelné revize el. zařízení. Zabránění neodborných zásahů do el. instalace. Zákaz používat poškozené zásuvky, vypínače. Šetrné zacházení s kabely a přírodními šňůrami. Zjištěné závady na elektroinstalaci ihned oznamovat a obstarávat odbornou opravu. Zabránit osobám bez elektrotechnické kvalifikace vykonávat opravy příslušející pouze odborníkům.
-------------------	--	-----------	--------	---------------------	---

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	

**Nebezpečí při pohybu osob na staveništi - Pády osob (i nedokončené):**

1. Pád na rovině	Uklouznutí při chůzi	7x3x3=63	mírné	pravidelné kontroly	Vhodná volba tras a provedení přístupů na stavbu, staveništních komunikací a přístupových cest. Jejich čištění a udržování zejména za deštivého počasí a v zimním období (odstraňování námrazy, sněhu, protiskluzový posyp). Používání OOPP (prac. obuv).
	Uklouznutí při výstupu a sestupu po rampách	6x5x3=90	mírné	pravidelné kontroly	Povrch šikmých ramp musí být vybaven příčnými protiskluzovými lištami, zarážkami apod. prvky.
2. Pád z výšky	Pád z volných nezajištěných okrajů konstrukcí	7x6x3=126	značné	pravidelné kontroly	Konstrukce pro práce ve výškách a zvyšování místa práce (lešení, žebříky) a jejich dostateč. únosnost, pevnost a stabilita. Zajišťovat volné okraje. Technolog. postup a řešení BOZP při náročnějších pracích ve výškách, jistit se bezpečnostním lanem, postrojem pro práci ve výškách. Používání přidělených OOPP.
3. Pád do hloubky	Pád osob do výkopů, prohlubní, šachet, kanálů, otvorů, jam	7x5x3=105	značné	pravidelné kontroly	Ohrazení výkopů nebo zajištění výkopů proti pádu osob. Zabezpečení nebezpečných prohlubní, otvorů apod. únosnými poklopy, překrytím, nápadnou překážkou nebo zábradlím. Zřízení bezpečných přechodových lávek a můstků. Pro osoby pracující ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup a výstup pomocí žebříků, schodů nebo šikmých ramp

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	

#### Nebezpečí při pohybu osob na staveništi - Motorová vozidla:

1. Sražení nebo přiražení osoby vozidlem	Zranění osoby jedoucím vozidlem	5x6x3=90	mírné	pravidelné kontroly	Vyloučení přítomnosti osob za vozidlem. Zajištění odstaveného vozidla proti nežádoucímu ujetí. Obeznamit se s méně obvyklými rozměry a vozidla, nákladu, či dopravních cest.
2. Nesprávný technický stav vozidla	Ohrožení použitím vozidla ve špatném tech. stavu	7x6x3=126	značné	pravidelné kontroly	K jízdě užít jen vozidlo v odpovídajícím tech. stavu. Při zjištění závady během jízdy, závadu odstranit nebo učinit opatření, aby nebyla ohrožena bezpečnost provozu. Zajišťovat prohlídky vozidla v STK a ve stanicích měření emisí, včetně odstranění závad.
3. Dopravní nehody	Ohrožení řidiče při dopravní nehodě	7x6x3=126	značné	pravidelné kontroly	Oprávnění pro řízení vozidla (řidičský průkaz přísl. skupiny). Zajišťování školení řidičů. Dodržování pravidel sil. provozu, bezpeč. přestávek, pozornost, přiměřená rychlost. Vozidlo musí být vybaveno výstražnou vestou s vysokou viditelností, která musí být použita zaměstnancem při odstraňování poruch, ke kterým může dojít během jízdy na pozemních komunikacích. Dále při jakékoliv manipulaci (kontrola vozidla, nákladu, drobné opravy apod.) a kdy je nutno na komunikaci též vstupovat.

#### Nebezpečí při pohybu osob na staveništi - Pád a zasažení osoby:

1. Pád předmětů	Ohrožení pádem materiálu a konstrukcí na osobu	6x5x3=90	mírné	pravidelné kontroly	Zákaz házení materiálem. Materiál ukládat do stabilní polohy, né na volné okraje zdi a podlahy lešení. Zajištění stability prováděných konstrukcí. Ohrazení prostoru. Používání OOPP (ochr. přilba)
-----------------	--	----------	-------	---------------------	---



Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
2. Pád, převrácení stroje nebo zařízení na osobu	Zřícení stavebního elektrického vrátku, nosné konstrukce kladky	6x6x3=108	značné	pravidelné kontroly	Nepřekračování nosnosti el. vrátku. Řádné ukotvení popřípadě stabilizace vrátku. Správné navíjení lana. Správné zavěšení břemen. Vyloučení vstupu osob pod zavěšené břemeno. Při dopravě staveb. koleček upravit dráhu břemene tak, aby nedošlo k zachycení o pevnou konstrukci. Použití ochr. přilby.

#### Nebezpečí vyvolaná materiály a látkami:

1. Nebezpečí kontaktu nebo vdechnutí škodlivých kapalin, plynů, mlh, par a prachů	Ohrožení zaměstnance při kontaktu s chem. látkami	7x6x3=126	značné	pravidelné kontroly	Používání OOPP, dodržování technologických postupů, používání kvalitních pracovních pomůcek. Poučení a seznámení s možnými riziky při kontaktu, zasažení chem. látkami. Zabránit přímému kontaktu pokožky s nebezpečnými látkami. Dodržovat zásady osobní hygieny (nejíst, nepít, nekouřit). Používat přidělené OOPP
	Poškození dýchacích cest	7x6x3=126	značné	pravidelné kontroly	Provedení opatření zabraňující nadměrnému prášení (vybouraný materiál a suť spouštět uzavřeným shozem až do místa uložení). Používání OOPP (ochr. masek - respirátorů)
	Zasažení očí při výrobě malty nebo jiných pojiv	5x5x3=75	mírné	pravidelné kontroly	Dodržování bezp. předpisů a technol. postupů. Používání OOPP k ochraně zraku (při zacházení s vápnem vždy). Včasné poskytnutí první pomoci při zasažení očí.
	Zasažení očí při míchání, natírání a stříkání barev	6x5x3=90	mírné	pravidelné kontroly	Dodržování bezp. předpisů a technol. postupů. Používání OOPP k ochraně zraku

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
1. Tepelná nebezpečí:	Popálení při svařování a pálení	6x5x3=90	mírné	pravidelné kontroly	Vymezit nebezpečný prostor se zákazem vstupu, platné školení svářeče či paliče. Prokazatelné seznámení se svařovacím agregátem. Ochranné pomůcky (svářečské rukavice, kamaše, obuv, impregnovaný ohnivzdorný oděv MOFOS, svářečská kukla nebo brýle)

#### Nebezpečí vznikající zanedbáním ergonomických zásad:

1. Nevhodná poloha těla, nadměrná námaha	Bolesti zad způsobené nevhodnou polohou těla při práci	7x3x3=63	mírné	pravidelné kontroly	V případě břemen nad hmotnost 15 - 20 kg u žen a 50 kg u mužů nutné použít ZZ a manipulační vozíky. Dodržování pracovních a technologických postupů a bezpečnostních přestávek
2. Nepoužívání OOPP	Ohrožení při nepoužívání OOPP	6x5x3=90	mírné	pravidelné kontroly	Důraz na závažnost úrazů při nepoužívání OOPP. Kontrola používání přidělených OOPP. Dodržování předpisů BOZP
3. Duševní přetížení nebo nevytížení, stres	Psychická zátěž při výkonu	3x4x4=48	mírné	pravidelné kontroly	Nepodceňování psychické zátěže při výkonu profese, dodržování přestávek, nepřeceňování schopností, odstraňování monotonie a únavy.
4. Chybné jednání člověka, chování člověka	Ohrožení nedodržením bezp. předpisů, prac. a tech. postupů	7x3x3=63	mírné	pravidelné kontroly	Důsledná kontrola dodržování bezpečnostních předpisů a pracovních a technologických postupů vedoucím pracoviště u jeho podřízených. Všechny stroje a zařízení používat v souladu s návodem k používání.

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	

#### Zemní práce:

1. Nezapažení výkopové jámy	Zavalení, zasypaní a udušení pracovníka ve výkopu	4x6x4=96	mírné	pravidelné kontroly	Zajištění stěn výkopů pažením, svahováním od hloubky výkopu 1,5 m dle fyzikálně mechanických vlastností zeminy a dle místních podmínek. Nevytváření převisů a odstranění velkých kamenů, které by se mohly uvolnit ze stěny výkopu. Nezatěžování hrany výkopu pojezdem strojů a skládkováním materiálu do vzdálenosti min. 0,5 m.
2. Pád pracovníků, příp. jiných osob do výkopu	Ohrožení pracovníka pádem z výšky	4x3x4=48	přijatelné	pravidelné kontroly	Zřízení přechodových lávek a mostků přes výkopovou jámu. Zřízení zábradlí s jedním nebo více vodorovnými prvky a osvětlení výkopu v nočních hodinách.
3. Poškození nebo narušení podzemních vedení	Zasažení el. proudem při poškození el. kabelů, výbuch při narušení plynových potrubí	7x8x3=168	značné	1x za směnu	Vytyčení a vyznačení tras inženýrských sítí před započítím zemních prací, jejich identifikace. Omezení provádění výkopu strojem v blízkosti vedení, dodržení podmínek stanovených provozovatelem vedení.

#### Betonářské práce:

1. Pád z výšky	Pád z výšky při manipulaci s bedněním a jeho částmi, při montáži bednění a ukládání armatury, při ukládání	6x8x3=144	značné	každý den	Vypracování dodavatelské dokumentace složitějších bednění, včetně řešení opatření proti pádu osob. Zajištění bezpečného přístupu a pracovních míst. Zřízení pomocných pracovních podlah, osazování zábradlí. Při použití osobního zajištění, určit místo kotvení (úvazu).
----------------	--	-----------	--------	-----------	---

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
2. Ztráta stability konstrukce bednění	Nezajištění resp. ztráta únosnosti a prostorové tuhosti bednění a podpěrných konstrukcí	4x7x3=84	mírné	pravidelné kontroly	Správné provedení bednění dle projektové dokumentace a dle pracovního postupu výrobce. Zaručení jeho stability, pevnosti a tuhosti včetně podpěrných konstrukcí (dimenze, rozměry, spojení, vlastní zhotovení – montáž, zavětrování
3. Pád odbedňovaných dílců	Pád odbedňovaných dílců a částí bednění na pracovníka	4x6x4=97	mírné	1x za týden	Dodržování technologických postupů při montáži bednění. Odvazování těžších částí bednění z jeřábu až po zajištění jejich stability, nepoškozené spoje bednění
4. Pád betonové konstrukce	Snížení a ztráta únosnosti a stability betonové konstrukce a následná havárie	2x8x3=48	přijatelné	pravidelné kontroly	Ukládání výztuže dle projektu, zejména dodržení krytí, roztečí výztuže, počtu kusů apod. Kontrola uložení výztuže odpovědným pracovníkem. Odbedňování konstrukcí až po dosažení 70% krychelné pevnosti betonu. Dodržení technologického postupu a norem pro provádění betonových konstrukcí, správná technologie ukládání betonové směsi, provádění kontrolních zkoušek betonové směsi, ochrana betonu před povětrnostními vlivy.

#### Zednické práce:

1. Pád zdícího materiálu	Úrazy hlavy způsobené pádem zdícího materiálu z výšky, poranění nohou, prstů	6x4x4=96	mírné	pravidelné kontroly	Skládování staviva nesmí být provedeno do výšky větší 1,5 m. Cihly nesmí být ukládány blízko okraje lešení a zdí, musí být uloženy ve stabilní poloze. Zajištění bezpečného zvyšování místa práce tak, aby nebylo nutno provádět zdění ani jiné práce s rukama nad hlavou popř. v jiných nefyziologických polohách.
--------------------------	--	----------	-------	---------------------	---

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
2. Zborcení, zřícení zděných konstrukcí v důsledku porušení a ztráty stability	Pád zdiva na pracovníka	2x8x3=48	přijatelné	1x měsíc	Provádění zděných konstrukcí dle správného technologického postupu. Zajištění stability konstrukce dodržením vazby zdiva, provedením železobetonového věnce. Kotvení příček ocelovými prvky, prováděním kapes proti převržení. Zeslabování zdiva a sekání drážek mimo projektovou dokumentaci je nutno odsouhlasit se statikem.
3. Odstříknutí vápenného mléka nebo malty při míchání, omítání	Zasažení očí, poleptání pracovníka	6x4x5=120	značné	1x za týden	Dodržení postupu hašení vápna v úzkých a vysokých nádobách. Používání ochranných pracovních pomůcek (brýle, rukavice, dlouhý rukáv). Správné a bezpečné zacházení s maltou a vápnem, při výrobě malty v míchačce a při další manipulaci s ní.
4. Propadnutí osob při zhotovování stropů z tenkostěnných keramických prvků	Poranění dolních končetin, odřeniny	6x7x4=176	značné	každý den	Nezatěžování neúnosných stropních prvků a nedokončených stropů, vytvoření únosné pomocné pracovní podlahy.
5. Práce v nepřírozených polohách, v kleče	Poškození pohybového aparátu	4x4x4=64	mírné	1x za 14 dní	Pravidelné přestávky, střídání pracovníků, zdravotní prohlídky, použití chráničů kolen
6. Převržení nestabilně uložených předmětů (zárubní, oken, překladů, zařizovacích předmětů, apod.)	Úrazy a pohmožděniny způsobené pádem	3x2x5=30	přijatelné	pravidelné kontroly	Bezpečné ukládání předmětů, neopírat předměty o stěny, ukládat je horizontálně větší ložnou plochou

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	

#### Práce ve výškách:

<p>1. Pád pracovníka z výšky, z nezajištěných okrajů staveb a konstrukcí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ při kontrole svislosti zdí,</li> <li>▪ při zdění z podlah z vnitřku objektu; nemá-li koruna vyzdívané zdi výšku alespoň 60 cm;</li> <li>▪ práci a pohybu osob na lešení;</li> <li>▪ při odebírání břemen dopravovaných el. vrátkem, jeřábem na nezajištěné podlahy;</li> <li>▪ při zhotovování bednění, betonování a odbedňování u monolitických stropních konstrukcí</li> <li>▪ při práci a pohybu v blízkosti volných nezajištěných otvorů v obvodových zdech (balkónové dveře, lodgie), u schodišťových ramen a podest, výtahových šachet, otvorů a prostupů v podlahách o velikosti nad 25 cm (např. pro svislá potrubí, mezery mezi konstrukčními prvky podlah)</li> <li>▪ při práci a pohybu v blízkosti volných, nezajištěných okrajů (hran pádu) na střeších, terasách, ochozech, balkonech, lodgiích apod.;</li> <li>▪ při natěračských pracích nejruznějších konstrukcí a zařízení ve výšce;</li> <li>▪ při šplhání a vystupování po konstrukčních prvcích stavby, po konstrukci lešení;</li> <li>▪ při montáži a demontáži lešení, při zřícení lešení, převrácení nekotveného a pojízdného lešení</li> </ul>	6x7x5=210	nepřijatelné	pravidelné kontroly	<p>Vybavení stavby konstrukcemi pro práce ve výškách a zvyšování místa práce (lešení, žebříky) a jejich dostatečná únosnost, pevnost a stabilita; průběžné zajišťování všech volných okrajů stavby, kde je rozdíl výšek větší než 1,5 m kolektivním zajištěním (zábradlím se zárážkou apod.) a to zejména volné okraje podlah nezajištěné zdi o výšce alespoň 60 cm. Zamezení přístupu k místům, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu; žádné práce neprovádět přímo z vyzdívané zdi. Zajišťování pracovníků ve výškách tam, kde nelze použít kolektivní zajištění osobním zajištěním (POZ) a to při odebírání břemen z el. vrátku, jeřábu na nezajištěné podlahy v zastropených patrech, při zhotovování bednění a odbedňování, při práci na střeších a jiných krátkodobých pracích ve výšce; odpovědný pracovník stanoví místa úvazu (kotvení) POZ; Používání jen lešení, která byla ukončena, vybavena a vystrojena dle ČSN 73 8101 a přísl. dokumentace a předána do užívání, Vypracování TP včetně BOZP pro práce ve výškách, v případě nezřizování kolektivního zajištění používat POZ, předem určit místo úvazu Používat žebříky k přístupu na zvýšená místa.</p>
---	-----------	--------------	---------------------	--

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
2. Pád z pomocných konstrukcí a předmětů, které nejsou určeny pro práci ve výšce ani k výstupům na zvýšená pracoviště		3x2x4=24	příjemné	pravidelné kontroly	Platí zákaz použití jakýkoliv předmětů pro práce ve výškách, které nebyly k tomuto účelu schváleny (bedny, palety, sudy, apod.).
3. Převržení, pád pojezdného a volně stojícího lešení					U pojezdných lešení je nutná fixace kol, pojezdné lešení smí být použito pouze na dostatečně únosné, rovné podlaže bez otvorů. S lešením se nesmí manipulovat, jsou-li na něm pracovníci. Při použití volně stojícího lešení používat přídavné stabilizátory, zajištění stability lešení poměrem základny 1:3.
4. Propadnutí a pád nebezpečnými otvory (šachty, otvory, mezery a prostupy v podlahách o šířce nad 25 cm		3x5x4=60	mírné	pravidelné kontroly	Mezi lešením a objektem nesmí být vzdálenost větší než 250 mm, u šachet větších rozměrů je nutno zřídit zábradlí, u menších šachet použít poklopy s dostatečnou únosností a označit tento poklop zvýrazňujícím sprejem.
5. Propadnutí a pád osob po zlomení, uvolnění, zborcení konstrukcí, zejména dřevěných; následkem jejich vadného stavu, přetížení apod.		3x5x4=60	mírné	pravidelné kontroly	Pravidelná kontrola stavu dřevěných částí, výměna prvků s velkým výskytem suků, nahnilých nebo jinak poškozených. Zákaz přetěžování lešení ukládáním těžkých břemen a výskytem většího počtu pracovníků.

#### Výroba a příprava směsí:

1. Odstříknutí malty a zasažení očí	Mechanické poškození zraku působením žíravých účinků malty	6x4x5=120	značné	1x za týden	Zamezení kontaktu malty s okem (použití ochranných brýlí). Správné provedení spoju a vedení hadic, použití nepoškozených spojek a jiných prvků, nerozpojování hadic pod tlakem.
2. Zachycení ruky do šnekovnice podavače	Rozdrcení a vykloubení ruky	1x6x3=18	příjemné	1x za měsíc	Čištění a opravy mohou být prováděny pouze pokud není stroj v chodu a je odpojen od elektrické energie, zakrytí šnekovnice.

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
3. Převržení zásobníku suchých směsí	Těžké ublížení na zdraví s následkem smrti	1x10x2=20	přijatelné	1 x za rok	Pro ustavení zásobníku je nutné zřídit zpevněnou, rovnou a dostatečně únosnou plochu dle pokynů výrobce
4. Úrazy při práci s míchacím zařízením	Vtažení a sevření ruky řemenicí, zachycení ruky mísícími lopatkami, kontakt s rotujícím bubnem	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	Použití ochranného krytu řemenice, zákaz čištění míchacího zařízení za chodu a to ani s použitím ručního nářadí, nestrkat ruce do nebezpečného prostoru.
5. Vápno	Podráždění dýchacího ústrojí vdechováním vápenného prachu	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	OOPP k ochraně dýchadel, vyloučení nebo alespoň omezení prašnosti, omezení práce v uzavřených prostorech.
	Poleptání oka při kontaktu s vápnem	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	OOPP k ochraně zraku, dosah tekoucí vody, při zasažení oka oko vyplachovat 10-15 minut pod tekoucí vodou.
	Při kontaktu s kůží poleptání, tvorba pupínků	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	Použití ochranných oděvů, omezení použití vápna, při kontaktu oplachovat tekoucí vodou.
6. Cement	Podráždění kůže, kožní nemoci	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	Nahrazení výroby bet. směsi transportbetonem, používání ochranných oděvů a pomůcek, výroba malty uzavřeným neprašným systémem.
	Poleptání oka, poškození rohovky	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	OOPP k ochraně zraku, dosah tekoucí vody, při zasažení oka oko vyplachovat 10-15 minut pod tekoucí vodou.
	Nadměrná expozice s prachem - podráždění sliznice	6x2x4=56	mírné	pravidelné kontroly	OOPP k ochraně dýchadel, vyloučení nebo alespoň omez. prašnosti, omez. práce v uzavř. prostorech.

#### Použití jednoduchých a dvojitých přenosných žebříků:

1. Ztráta stability žebříku	Pohmožděny, zlomeniny dolních a horních končetin	3x3x4=36	přijatelné	1x za měsíc	Žebříky používat jen pro krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití jednoduchého nářadí, zákaz používání žebříků, které nejsou v náležitém technickém stavu.
-----------------------------	--	----------	------------	-------------	---



Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
					Zákaz práce na jednoduchém žebříku ve vzdálenosti chodidel blíže než 0,8 m od jeho konce a na dvojitým žebříku blíže než 0,5 m od jeho konce. Postavení jednoduchého žebříku se sklonem do 2,5 : 1, zajistit žebřík proti posunutí, bočnímu vychýlení, zvrácení a rozevření.
2. Pád osoby ze žebříku při vystupování či sestupování	Pohmoždění, zlomeniny dolních a horních končetin	3x3x4=36	přijatelné	1x za měsíc	Na žebříky nevstupovat s nevhodnou a poškozenou obuví, nepoužívat dlouhé tkaničky, hmotnost vynášejících břemen by neměla přesahovat 20 kg, na žebříku se smí pohybovat pouze jedna osoba.
3. Prasknutí, zlomení příčle dřevěných žebříků	Pohmoždění, zlomeniny dolních a horních končetin	2x2x2=8	nevýz - namné	1x za měsíc	Před každým použitím žebříku provádět vizuální prohlídky, žebřík nepřetěžovat, řádně skladovat.
4. Rozjetí postranic dvojitého žebříku	Pohmoždění, zlomeniny dolních a horních končetin	4x2x3=24	přijatelné	1x za měsíc	Opatřit dvojité žebříky zajišťovacími řetízky, táhly apod.

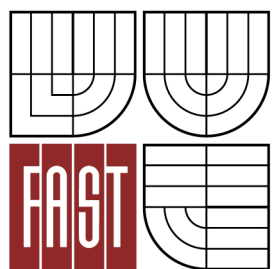
#### Práce s věžovými jeřáby:

1. Deformace a pohyby základu	Náklon jeřábu a jeho zřícení	2x10x2=40	přijatelné	1x za rok	Pravidelné kontroly rovinnosti základu zejména po dlouhotrvající deštích, při zjištění pohybu základu okamžitě přerušit
2. Působení nežádoucích zatížení na výložník	Deformace výložníku, poškození lana, jeho přetržení a pád	4x1x4=16	přijatelné	1x za rok	Zákaz ustálení rozhoupaných břemen protipohybem.
3. Úraz atmosférickou elektřinou	Popálení pracovníka s následkem smrti	4x6x4=96	mírné	1x za týden	Je zakázáno provádět práce se zvedacím mechanismem při probíhající nebo blížící se bouři, zabezpečit ochranu před škodlivými účinky blesku uzemněním.

Identifikace nebezpečí		Zhodnocení rizik			Návrh opatření k minimalizaci rizik
Nebezpečí	Ohrožení	PxZxF	Úroveň rizika	Termín provedení opatření	
4. Poškození izolace přírodního kabelu	Popálení pracovníka s následkem smrti	4x6x4=96	mírné	1x za týden	Přívodní kabel musí být veden v plastové chráničce, musí se provádět pravidelné revize.
5. Nefunkční a zastavěné výstupy na věž jeřábu	Pád obsluhy	1x3x5=15	přijatelné	pravidelné kontroly	Udržování výstupů v řádném stavu, pravidelné kontroly a revize.
6. Nedostatečný výhled ze stanoviště obsluhy	Šikmé tahy, nárazy břemene do konstrukce, zasažení pracovníků	4x7x5=140	značné	pravidelné kontroly	Při nedostatečném výhledu zajistit odpovědného pracovníka - signalistu, odstranění překážek zabraňujících ve výhledu, zvolení vhodného stanoviště jeřábu při ustavení.
7. Překročení únosnosti jeřábu	Ztráta stability, převržení jeřábu	3x7x2=42	přijatelné	pravidelné kontroly	Odborná způsobilost kompetentních pracovníků (jeřábník, vazač), pracovníci musí být povinně seznámeni s grafem únosnosti jeřábu, zařízení kontrolující přetížení musí být v chodu, viditelné označení hmotnosti břemen na skládce, zákaz uvazování předmětů zasypaných, přimrzlých apod.
8. Nežádoucí zhroupení břemene	Zasažení pracovníka, jeho přiražení, přimáčknutí k pevné konstrukci	5x3x4=60	mírné	1 x za týden	Plynulý bohyb obsluhy jeřábu se zavěšeným břemenem, zejména při otáčení, těžiště břemene mít v ose závěsu jeřábu, dodržování zákazu pohybu pracovníků v blízkosti zavěšeného břemene, používání reflexních vest pro lepší viditelnost, při přidržování břemen používat vodící lana.
9. Přetržení nosného lana	Pád břemene na pracovníka	7x6x3=126	značné	pravidelné kontroly	Nezávadné vázací prostředky, jejich pravidelné prohlídky kompetentními osobami dle ČSN ISO 8792 (ocel. vazáky), ČSN 27 0147 (popruhy), ČSN 27 0150 (textilní vázací lana).



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ**  
**STAVEB**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## **OBJEKT VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ - PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY**

THE BUILDING OF THE RESEARCH CENTER IN BRNO - PREPARATION OF BUILDING PROCESS

### **B.7 ČASOVÝ PLÁN**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. PAVEL DVORNÍK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. VÍT MOTYČKA, CSc.**

**BRNO 2012**

Dílčí část diplomové práce s názvem časový plán se zaměřuje na návaznost jednotlivých prací na staveništi a na celkovou dobu výstavby. Tento časový plán byl zpracován v automatizovaném systému CONTEC pro přípravu a řízení realizace staveb Prof. Ing. Čeňka Járského, DrSc. Grafický výstup z tohoto programu je obsahem této diplomové práce a je obsažen v části Přílohy.

## **Závěr**

Závěrem bych chtěl říci, že jsem se snažil tuto práci zpracovat za použití všech svých dostupných zdrojů a nabitých vědomostí tak, aby práce měla požadovanou technickou úroveň a kvalitu.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Internetové stránky

- [1] Phoenix-Zeppelin: stavební stroje. [online]. 2009 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: [http://p-z.cz/cs/site/pz-pouzite-stroje/po-cat-caterpillar-stroje/po-cat-online-katalog/po\\_cat\\_categories.htm](http://p-z.cz/cs/site/pz-pouzite-stroje/po-cat-caterpillar-stroje/po-cat-online-katalog/po_cat_categories.htm)
- [2] Portál veřejné správy České republiky: Na úřad přes internet. [online]. 2003, 2011 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: [http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/6966/place](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/6966/place)
- [3] Ceram objekt s r.o.: Keramické fasády. AGROB BUCHTAL. [online]. 2010 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.ceramobjekt.cz/index.php?id=keramicke-fasady&id2=detaily-pro-projektanty>
- [4] Aluprof: Hliníkové systémy. ALUPROF SYSTEM CZECH S.R.O. [online]. 2011, 2011 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.aluprof-system.cz/download.html>
- [5] Hueck Hartmann: Fasádní systémy. [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.hueckhartmann.cz/>
- [6] Kovotrade Group s r.o.: Výrobní, obchodní a informační služby v kovoprůmyslu. [online]. 2001, 2007 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.kovotradegroup.cz/kovogroup.php>
- [7] Technické normy. [online]. 2004, 2012 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.normy.biz/>
- [8] Craneservice Brno s r.o.: Úvod. [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.craneservice.cz/>
- [9] Orientační časové ukazatele prací a dodávek. ČVUT. [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://web.cvut.cz/fa/u524/rea/podklady/ukazatele/podklady.html>
- [10] Mapy.cz. [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>
- [11] Contimade: Výroba kontejnerů a buněk. [online]. 2005 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.contimade.cz/>
- [12] EnviWeb: katalog odpadů. [online]. 2003, 2011 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/katalog/>
- [13] Beto-tech: Příslušenství monolitické betonáže. [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: [http://www.beto-tech.cz/bed\\_kruh.htm](http://www.beto-tech.cz/bed_kruh.htm)
- [14] BEZPO Plzeň s r.o: Školící středisko. [online]. 2011 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.bezpo.com/koordinator.html>
- [15] SR-30: Hydraulic rotary rig. SOILMEC. [online]. [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <http://www.soilmec.info/docs/SRSeries/SR30.pdf>

- [16] Schwing stetter: Autočerpádlá. [online]. [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cs/produkty/index.html>
- [17] Filamos s r.o.: Stavební stroje. [online]. [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/michacky/kontinualni-michacka-km-40>
- [18] RS- stavební stroje: Radek Škoda. [online]. [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <http://www.rs-stavebnistroje.cz/www-rs-stavebnistroje-cz/eshop/4-1-reference-prodane-stroje/0/5/385-genie-z-60-34-kloubova-teleskopicka-pracovni-plosina>
- [19] Ebeton: Slovník pojmů. [online]. [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <http://www.ebeton.cz/notions/4444/>
- [20] Zakládání staveb: Piloty. [online]. 2008 [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <http://www.zakladani.cz/cz/piloty>
- [21] MEP: Cage assemblers and cage making machines. [online]. [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: [http://www.mepgroup.com/en/products/cage-assemblers-and-cage-making-machines/GAM\\_1500#toppe](http://www.mepgroup.com/en/products/cage-assemblers-and-cage-making-machines/GAM_1500#toppe)

## **Normy, zákony, vyhlášky**

- [22] ČSN 73 0210-2- Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí
- [23] ČSN 73 2044 Dynamické zkoušky stavební konstrukce
- [24] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- [25] ČSN EN 12350 Zkoušení čerstvého betonu
- [26] ČSN EN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná sbírková betonářská ocel
- [27] ČSN EN 791 Vrtné soupravy - Bezpečnost
- [28] ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [29] ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
- [30] Zákon č. 381/2001 Sb. – Katalog odpadů
- [31] Zákon č. 86/2002 Sb. – O ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami
- [32] Zákon č. 114/1992 Sb. – Zákon o ochraně přírody a krajiny
- [33] NV č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [34] NV č. 362/2005 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- [35] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. další podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí, Praha, 2005. 14s.
- [36] Zákon č. 309/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, Praha, 2006. 8s.
- [37] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, tech. zařízení, přístrojů a nářadí, Praha, 2001. 9s.
- [38] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, Praha, 2007. 22s

## **Publikace**

- [39] DOČKAL, Karel. Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí: Studijní opora [online]. 2005 [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <https://intranet.study.fce.vutbr.cz/studium/materialy/opory.asp>
- [40] DVORNÍK, Pavel. Technologické řešení zastřešení provozovny pohřební služby a kamenictví s bytem: bakalářská práce. Brno, 2010. 104 s. , 16 s. příl. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
- [41] KANTOVÁ, Radka. Zakládání staveb: Studijní opora [online]. 2005 [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <https://intranet.study.fce.vutbr.cz/studium/materialy/opory.asp>
- [42] MUSIL, František. Výrobní příprava stavby: Metodická pomůcka pro zpracování vybrané části specializovaného projektu. Brno, 1997.
- [43] MUSIL, František. Stavebně technologická studie: Metodická pomůcka pro zpracování vybrané části specializovaného projektu. Brno, 1997.
- [44] MARCEL, Kuba. POZEMNÍ STAVBY BRNO. Technický katalog III. díl: Stavební stroje a mechanismy. Brno, 1997.
- [45] LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J,:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- [46] MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- [47] MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

## **Projektová dokumentace**

- [48] BABÁNEK, Jiří. A PLUS A.S. CETOCOEN: Centrum pro studium toxických látek. 1:100. Brno, 2011.



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

<b>VŠKP</b>	Vysokoškolská kvalifikační práce
<b>ČSN</b>	Česká státní norma
<b>ISO</b>	International organization for standart
<b>EN</b>	Evropská norma
<b>SO</b>	Stavební objekt
<b>ZS</b>	Zařízení staveniště
<b>PD</b>	Projektová dokumentace
<b>KP</b>	Kladečský plán
<b>TP</b>	Technologický předpis
<b>BOZP</b>	Bezpečnost a ochrana zdraví
<b>KZP</b>	Kontrolní a zkušební plán
<b>Bpv</b>	Balt po vyrovnání
<b>NN</b>	Nízké napětí
<b>HPV</b>	Hladina podzemní vody
<b>NP</b>	Nadzemní podlaží
<b>PP</b>	Podzemní podlaží
<b>ŽP</b>	Životní prostředí
<b>JKSO</b>	Jednotná kvalifikace stavebních objektů
<b>ZRN</b>	Základní rozpočtové náklady
<b>VRN</b>	Vedlejší rozpočtové náklady
<b>HSV</b>	Hlavní stavební výroba
<b>PSV</b>	Přidružená stavební výroba
<b>DPH</b>	Daň z přidané hodnoty
<b>Č.</b>	Číslo
<b>Sb.</b>	Sbírky
<b>Obr.</b>	Obrázek
<b>Tab.</b>	Tabulka

## SEZNAM PŘÍLOH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### A.1 Podklady

- Technická zpráva
- Půdorys 2PP 1:100
- Půdorys 1PP 1:100
- Půdorys 1NP 1:100
- Půdorys 2NP 1:100
- Půdorys 3NP 1:100
- Půdorys 4NP 1:100
- Půdorys střechy 1:100
- Řez A-A' 1:100
- Řez B-B' 1:100
- Řez C-C' 1:100

### B.1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

### B.2 Studie realizace hlavních technologických etap

### B.3 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### B.4 Technologický předpis pro piloty

### B.5 Kontrolní a zkušební plán kvality pro piloty

### B.6 Plán bezpečnosti a ochrany zdraví

### B.7 Časový plán

### C.1 Přílohy

- Koordinační situace, M 1:750 výkres č.1
- Zařízení staveniště, M 1:250 výkres č.2
- Finanční a časový plán, M 1:100 výkres č.3
- Postup pilotáže, M 1:200 výkres č.4
- Skrývka ornice, M 1:200 výkres č.5
- Schéma výkopu stavební jámy, M 1:200 výkres č.6
- Schéma betonáže, M 1:200 výkres č.7
- Bednění stropu nad 2PP, M 1:200 výkres č.8
- Bednění stropu nad 1PP, M 1:200 výkres č.9
- Bednění stěn 2PP, M 1:200 výkres č.10
- Bednění stěn 1PP, M 1:200 výkres č.11

- Časový plán nasazení strojů, M 1:100 výkres č.12
- Montáž ocelové konstrukce, M 1:200 výkres č.13
- Posouzení jeřábu, M 1:200 výkres č.14
- Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu výkres č.15
- Detail sloupko-příčkové prosklené fasády, M 1:2 výkres č.16
- Detail montáže spojovníku pro profily příčníků, M 1:2 výkres č.17
- Detail podélného stykového spojení sloupků, M 1:2 výkres č.18
- Detail fasády z sendvičových panelů, M 1:2 výkres č.19
- Detail skladby keramické fasády v místě spáry, M 1:5 výkres č.20
- Detail vnějšího rohu objektu, M 1:5 výkres č.21
- Detail ukončení fasády u soklu, M 1:5 výkres č.22
- Detail okna s žaluzií, M 1:5 výkres č.23
- Detail okenního parapetu, M 1:5 výkres č.24
- Detail ukončení fasádní atiky, M 1:5 výkres č.25
- Axonometrie keramické fasády, M 1:5 výkres č.26
- Detail napojení železobetonového sloupu na  
železobet. pilotu v místě základové desky, M 1:5 výkres č.27
- Výkres 3D modelu bednění 2PP, takt 1, M 1: 100
- Výkres 3D modelu bednění 2PP, takt 2, M 1: 70
- Výkres 3D modelu bednění 2PP, takt 3, M 1: 100
- Výkres 3D modelu bednění 2PP, takt 4, M 1: 80
- Výkres 3D modelu bednění 1PP, takt 1, M 1: 70
- Výkres 3D modelu bednění 1PP, takt 2, M 1: 50
- Výkres 3D modelu bednění 1PP, takt 3, M 1: 60
- Výkres 3D modelu bednění 1PP, takt 4, M 1: 100
- Výpočet optimální ekonomické varianty pronájmu bednění při použití  
různých pevností betonu
- Rozpočet pro hrubou stavbu
- Limitka potřeb materiálů na stavbě